KAREL TUČEK

Meteority

a jejich výskyty v Československu



CESTA K VĚDĚNÍ



KAREL TUČEK

METEORITY

a jejich výskyty v Československu

Academia / Praha 1981

Ceskoslovenská akademie věd

Vědecký redaktor
prof. dr. Josef Sekanina, DrSc., člen korespondent ČSAV

Recenzenti
prof. Dr. Rudolf Rost
prof. dr. Vladimír Guth, DrSc., člen korespondent ČSAV a SAV

Obsah

XII. Meteority Československa

Nepříliš rozsáhlé území naší republiky (128 000 km^2) s 15 milióny obyvatel a s poměrně složitou geologickou stavbou vyniká proti státům stejného rozsahu poměrně hustou sítí pádů a nálezů meteoritů.

Již z naší dávné historie se uchovaly zprávy středověkých kronikářů o zajímavých a vzrušujících pádech „kamenů s nebe" v sousedství naši vlasti. Tak nejstarší náš kronikář Kosmas (1045—1125) uvádí zprávu o takovém pádu k roku 998: „Téhož roku v měsíci červenci bylo po celém Sasku velké zemětřesení a dva ohnivé kameny spadly z hromu, jeden v samotném hradu Magdeburku, druhý za řekou Labem." Pokračovatel Kosmův, kanovník vyšehradský, uvádí k r. 1135 fantastickou zprávu o obrovském žhnoucím kameni spadlém kdesi v Durynsku a praví doslova: „V Durynsku spadl z oblak na jednu z rovin kámen divné velikosti, veliký jako dům, zvuk od něho slyšeli v okolí bydlící lidé už po tři dny napřed; když dopadl, polovice se ho zaryla do země a tři dny ležel horký jako ocel z ohně vytažená." O jednom z nejstarších hromadných pádů kamenných meteoritů v r. 1753 u Strkova na Táborsku máme podrobnou zprávu v latinském pojednání učeného astronoma J. Steplinga (1754). Pokud jde o celkový počet pádů a nálezů meteoritů, předstihuje Československo svými dosud známými 25 pády a nálezy mnoho daleko větších evropských států. Např. čtyřikrát větší Francie má celkem jen 60 pádů a nálezů meteoritů. A nejde tu jen o celkový počet meteoritů; jsme totiž stejně bohatí i na jednotlivé jejich druhy. U nás se vyskytují zástupci všech tří hlavních tříd meteoritů, jak

želez (oktaedritů a hexaedritů), tak i kamenů (vedle hojných chondritů také achondrity) a dokonce i jeden vzácný železokámen. Vedle nehojných pádů ojedinělých kamenů existuje také u nás převaha hromadných pádů („dešťů meteoritů"). Byl tu pozorován a podrobně studován i velmi vzácný pád železného meteoritu — hexaedritu u Broumova v r. 1847. K světoznámým meteoritům, v odborné literatuře často uváděným, patří náš nejstarší meteorit, proslulý a bájemi opředený „zakletý purkrabí" z Lokte, železo neznámého data pádu nebo nálezu, o němž máme první zprávy teprve z doby kolem roku 1400.

Dokladem vysoké úrovně vědecké výzkumné práce je zpracování hromadného pádu kamenných meteoritů z hromadného pádu na Příbramsku v r. 1959. Zásluhou kolektivu vědeckých pracovníků astronomické observatoře ČSAV v Ondřejově u Prahy byla celá dráha tohoto pádu poprvé v historii meteoritiky fotografována, 4 kameny nalezeny a odborně prozkoumány. Výsledky výzkumu vzbudily značnou pozornost mezinárodního fóra meteoritiků na sympoziu organizovaném Komitétem pro meteority AN SSSR v Moskvě, konaném 26.—29. května 1964, kde o nich přednášeli Z. Ceplecha a K. Tuček.

Z celkového počtu 25 meteoritů nalezených v Československu je 15 pozorovaných pádů (14 kamenů a 1 železo) a 9 nálezů meteoritických želez s jedním železokamenem. Systematické roztřídění našich meteoritů je patrné z tabulky 21.

Z podrobného roztřídění jednotlivých typů československých meteoritů lze zjistit také značnou pestrost typů, zejména ve třídě meteoritických kamenů. Mezi nimi rozlišujeme brekciovité eukrity (Stonařov) od četných chondritů, k nimž patří chondrity hyperstenické — Praskolesy a Těšice (oba kuličkovité), Lysá nad Labem (žilkovaný, bílý), Sazovice (žilkovaný, šedý), Police nad Metují a Ústí nad Orlicí. K bronzitickým chondritům počítáme: Strkov—Tábor (brekciovitý, kuličkovitý), Blansko (žilkovaný, šedý) a Příbram. Zbytek tvoří chondrity jiného typu: Veľké Borové

Tab. 21. Přehled československých meteoritů (stav na konci r. 1978)

Meteoritické kameny		Meteoritická železa		Železokámen (pallasit)
achondrit	chondrity	oktaedrity	hexaedrity	
Stonařov (1808)	Ploskovice (1723)	Lokot (1400)	Broumov (1847)	Potůčky (1861)
	Strkov (1753)	Lenartov (1814)	Opava (1925)	
	Lysá n. L. (1808)	Bohumilice (1829, 1925)		
	Praskolesy (1824)	Magura (1840)		
	Vnorovy (1831)	St. Bělá (1898)		
	Blansko (1833)	Sedlčany (1900)		
	Veľ. Divina (1837)	Teplá (1909)		
	Těšice (1878)	Vicenice (1911)		
	Veľ. Borové (1895)			
	Sazovice (1924)			
	Příbram (1959)			
	Ústí n. Orl. (1963)			
	Police n. Met. (1969)			
1	13	8	2	1

Celkem 25 pádů a nálezů

(šedý), Vnorovy (žilkovaný. šedý) a Veľká Divina (kuličkovitý). Mnohem jednodušší je rozdělení meteoritických železa, mezi nimiž kromě dvou hexaedritů rozlišujeme ve skupině oktaedritů podle šířky lamel kamacitu pouze jediný jemný

oktaedrit (Stará Bělá) od čtyř středních (Loket, Teplá, Lenartov a Vícenice) a tří hrubých (Bohumilice, Magura a Sedlčany). Jediný náš železokámen z Potůčků tvoří dosud jen nejasný přechod od pallasitu k siderofyru bohatšímu niklem.

Největší sbírka československých meteoritů

Přehlížíme-li odbornou literaturu o našich meteoritech, zjišťujeme, že je často zaostalá. Proto mnohé pády a nálezy nutně potřebují vědeckou revizi, provedenou ovšem se všemi ohledy k vzácnému a nedostupnému materiálu. Nové pády a nálezy je třeba podrobit pečlivému výzkumu s plným využitím nových přesných nedestruktivních metod.

Převážná většina našich meteoritů je uložena v proslulé sbírce meteoritů Národního muzea v Praze. Některé pády a nálezy z doby bývalé monarchie jsou však z větší části a ve velkých unikátních ukázkách uloženy ve sbírkách přírodovědeckých muzeí ve Vídni a v Budapešti, popřípadě i v jiných sbírkách muzeí nebo vysokých škol. Většina ukázek meteoritů, jejichž stručný a přehledný popis se snímky uvádíme, jsou ze sbírky Národního muzea v Praze, kde jsou také jejich nejkrásnější ukázky vystaveny. Zakladatelem sbírky, která se těší zasloužené značné pozornosti zejména zahraničních meteoritiků, byl K. Vrba, profesor mineralogie univerzity Karlovy, který byl v letech 1882—1922 ředitelem mineralogických sbírek Národního muzea. Při jeho příchodu v r. 1882 byly v mineralogické sbírce zařazeny pouze 24 ukázky meteoritů — 9 želez a 8 kamenů ze 17 pádů. Vrba již tehdy jasnozřivě pochopil vědecký význam sbírky meteoritů a ze skromných počátků začal pracovat na jejím rozšiřeni a zvětšení. Již za pouhých 20 let, kdy sbírka vzrostla jeho zásluhou téměř desetkrát, uveřejnil její první katalog (1904). Ten již zahrnoval ukázky ze 181 pádů a nálezů ve 218 kusech o celkové hmotnosti téměř 84 kg. Když za devět

let vyšlo druhé vydání katalogu, vykazovala sbírka meteoritů vzrůst o plnou třetinu. Nová vydání katalogu sbírky meteoritů, vydaná pro mezinárodní fórum v angličtině, jsou již tři (1958, 1964 a 1966). V posledním z nich, vydaném k oslavám 150. výročí založení Národního muzea v r. 1968, lze zjistit, že sbírka vzrostla opět o čtvrtinu proti stavu z roku 1913. Dnes obsahuje celkem 413 ukázek meteoritů z 272 pádů a nálezů o celkové hmotnosti téměř 279 kg. Zahrnuje v tomto počtu 157 meteoritických želez, 38 železokamenů a 218 meteoritických kamenů. Je středem pozornosti nejen zahraničních specialistů — meteoritiků, nýbrž i velkého počtu návštěvníků, kteří si dnes mnohem více než v minulosti uvědomují její velký význam pro současný stav a pokrok ve výzkumu vzniku a vývoje planet naší sluneční soustavy. Výskyty a popisy československých meteoritů jsou uvedeny v chronologickém pořadí podle dat jejich nálezů nebo pádů. Tak je čtenáři umožněno sledovat současně zdokonalování a pokrok ve výzkumu meteoritů na konkrétních ukázkách během všech jejich našich výskytů v minulosti a zhodnotit i výhledy jejich současného výzkumu. Mnohé ze vzácných pádů nebo nálezů našich meteoritů nebyly dosud podrobeny detailnímu výzkumu novými nedestruktivními metodami, které by dovedly ušetřit vzácný materiál i pro práci budoucích generací badatelů.

Loket (1400?)

„Zakletý purkrabí" z Lokte jeden z nejstarších meteoritů

Návštěvníkům starobylého Lokte, zejména lázeňským hostům z Karlových Varů, kteří často přijížděli na prohlídku loketského hradu, byl již v 17. století a na počátku století 18. ukazován jako pozoruhodnost velký balvan železa, o němž kolovaly nejrůznější pověsti. Jeho skutečný původ

byl zahalen tajemstvím a nejstarší zprávy o něm sahaly do doby kolem roku 1400. Badatelé usuzovali, že toto železo mohlo vzniknout ve druhé polovině 14. století nebo v první polovině 15. století. Dnes známe pouze jednu historickou zprávu, kterou by snad bylo možno vztahovat k tomuto železu. Lékař a přírodopisec Marcus Marci z Kronlandu (Marek Marků z Lanškrouna), profesor Univerzity Karlovy (1595—1667), uvádí ve svém díle Philosophia vetus restituta z r. 1669 (p. 146) k roku 1618 doslova: „Jiný kov: také 18. roku tohoto století spadl s nebe zde v Čechách." Nepřihlížíme-li k některým železným meteoritům z USA, např. Anderson z Ohia, Frankfort z Kentucky aj., jimž se přisuzuje prehistorické stáří, je *loketské železo nejstarším známým uchovaným meteoritickým železem* a patří mezi střední oktaedrity. Jeho původní hmotnost se udává na 106—107 kg, zdá se však, že muselo být ještě těžší, neboť jeho ukázky ze sbírek váží celkově více. Jeho původní rozměry lze stanovit na sádrovém odlitku ze sbírky Národního muzea v Praze (příl. XVI, obr. 24). Původně mělo velikost i podobu hlavy koně a rozměry 50×30×20 cm. Jeho nápadně silně zaoblený tvar je zhruba klínovitý. Na jedné jeho straně je patrno několik důlkovitých prohlubinek o rozměrech 5—9 cm, 2—4 cm hlubokých, které však pozorujeme také jinde na povrchu. Může tu jít buď o zbytky silně ohlazených regmaglyptů, nebo o jamky po roztavených a odnesených hlízách troilitu. Celý povrch je pokryt tmavošedými kysličníky železa, je matný a nikde není ani stopy po původní natavené povrchové kůře. Nebylo tu dokonce zjištěno ani podpovrchové spodní pásmo, vzniklé přeměnami za vysoké teploty. Podle tvaru a celkového vzhledu se zdá, že jde o dobře uchovaný kus, nejspíše vyoraný v době kolem roku 1400. Z přirozené zvědavosti středověkých nálezců bylo nalezené železo asi zahříváno v huti a v jejím redukčním prostředí došlo pouze ke slabšímu okysličení. Na přileštěné a naleptané ploše vidíme nápadně husté Widmanstättenovy obrazce s droboučkými, nejvýše 5 mm velkými okrouhlými hlízkami troi-

litu. Plesitu je tu velmi málo; převládají lišty kamacitu střední šířky, jemně lemované tenitem. Černohnědý matný povrch vykazuje na mnoha místech zajímavou výraznou a zřetelnou „pletenou" vnitřní stavbu. Průměrná šířka lišt kamacitu je 0,75 mm; políčka plesitu zaujímají asi jednu třetinu naleštěné plochy. Zdá se, že vnitřní stavba loketského železa je do jisté míry ovlivněna umělým druhotným zahřátím, neboť tenit je zčásti resorbován a troilit s lemem schreibersitu obyčejně rozložen v jemnozrnnou směs sulfidů, fosfidů a kovu. Sulfidy pronikají jemnými žilkami do okolní hmoty. Místy patrný grafit je nahloučen do jemných sférolitických útvarů.

Vedle niklového železa jsou v meteoritu patrny kostrovité krystaly nebo destičky schreibersitu, obalené průměrně 1 mm silnou vrstvou kamacitu. Troilit, zpravidla provázený schreibersitem, tvoří různotvaré, až 5 mm velké hlízky. Poměrně hojný chromit lze pozorovat pouze jako 0,2—0,5 mm velké krystaly, často uzavřené v troilitu nebo v schreibersitu.

Tab. 22. Výsledky chemických analýz loketského železa v procentech

Autor	Rok	Ni	Co	P	Stopy
Klaproth	1810	2,5			
Neumann	1812	5,32			
Berzelius	1834	8,5			
Jarosewich	1969	10,2 – 10,25	0,64	0,22	Ga, Ge, Ir, Pt, C, S,
Wasson	1970				Cr, Cu, Zn
Buchwald	1975	10,25	0,64	0,3	Ga, Ge, Ir

Výsledky výzkumu chemického složení loketského železa, provedeného různými badateli, jsou silně závislé na rozvoji analytické chemie a na použitých výzkumných metodách (tab. 22).

Historie loketského železa je neobyčejně pest-

rá. Je také současně klasickou ukázkou skutečnosti, jak vědecké poznání dovede vysvětlit nejrůznější záhady, s nimiž se člověk v přírodě setkává. Balvan meteoritického železa ležel po celá staletí většinou ve sklepení radnice v Lokti, někdy také na hradě. O jeho původu se nezachovaly žádné zprávy, neboť město a s nim také městský archiv byly několikrát zničeny požárem. Proto není divu, že velikostí a hmotností nápadný balvan byl záhy obestřen nejrůznějšími dohady a pověstmi, jak tomu v podobných případech často bývá. Kde není věda, nastupuje víra, častěji však spíše pověra, i když někdy docela zajímavá jako v našem případě.

Některé z pověstí sahají až do období mezi r. 1350 až 1430, kdy byl loketský hrad sídlem purkrabího. Jeden z nich, snad Botho z Eulenburgu, údajně poddané tak krutě sužoval a utiskoval těžkými robotami, že prý byl po smrti změněn v balvan tvrdého železa, které nebylo možno roztavit ani v silném žáru pecí. Podle jiné verze je balvan zbytkem zvonu, jímž nenáviděný purkrabí svolával robotníky k práci. Zvon prý byl při jednom z požárů hradu roztaven a balvan železa se z něho uchoval. Tyto pověsti označily železo názvem „zakletý purkrabí“. V pověstech se dokonce tvrdilo, že železo je někdy lehčí, jindy těžší, že je nelze opracovat kladivem ani roztavit ohněm, že musí být uchováváno stále na stejném místě, a kdyby bylo z tohoto místa odneseno jinam, že se stejně musí na původní místo vrátit. Vyzvednout železo a dopravit je na místo původního uložení mohou prý ovšem pouze lidé naprosto bezúhonní a zvláštní milostí obdaření.

Toto tvrzení bylo příčinou dalších neočekávaných osudů loketského železa. K jeho ověření a nepochybně také k podráždění obyvatel Lokte hodili bujní vojáci francouzské okupační armády Belle-Isleovy za války o rakouské dědictví na podzim roku 1742 železo do 40 metrů hluboké hradní studně a čekali, kdo a jak je vrátí na původní místo. Nedočkali se, odtáhli a železo leželo na dně studny plných 34 let, až do roku 1776, kdy studna vyschla. Teprve pak byl

balvan železa vytažen ze studně a uložen s jinými odloženými věcmi ve sklepě loketské radnice.

Za krátkého náhodného pobytu v Lokti 9. října 1811 si K. A. Neumann (1771—1866), tehdy profesor chemie pražské polytechniky, v jemu předložené Schallerově topografii Čech, všiml zmínky o balvanu železa. Znaje již tehdy dobře objevnou práci Chladniho o meteoritech, podrobně si balvan prohlédl a hned prohlásil, že jde o taveninu, která není zvonovinou ani litinou, nýbrž nejspíše kusem kujného železa. Brzy nato však poznal, že jde o meteoritické železo. Vyžádal si malý kousek k provedení jeho chemické analýzy. Již 25. října obdržel potřebnou ukázku, kterou analyzoval proslulý berlínský chemik M. Klaproth, a důkazem přítomnosti niklu potvrdil správnost Neumannova názoru. Sám Chladni, který na Neumannovo doporučení 15. června 1812 loketské železo prohlédl, mu v dopise z 22. června 1812 oznámil, že plně souhlasí s jeho určením. Poznal, že železo má lupenitou vnitřní strukturu, která je také příčinou jeho zajímavého „pleteného" povrchu na některých místech. Uvedl dále, že právě touto strukturou se nápadně podobá obrazcům, které získal umělým leptáním podobných železa A. Widmanstätten, zejména na meteoritickém železe z Hrašiny v Chorvatsku nebo na železe Otumpa z Argentiny. R. 1819 sdělil Chladni v diskusi, že si dal z loketského železa zhotovit asi 8 cm dlouhý nožík, který vyniká krásným damaškovým leskem. Je dodnes uchován ve sbírkách Humboldtovy univerzity v Berlíně. Chladniho zmínka o povrchu podobném Widmanstättenovým obrazcům je vlastně vůbec prvním sdělením o pokusech, které konal Widmanstätten leptáním na přileštěných plochách meteoritických železa již od roku 1808.

Uznáním loketského balvanu železa za meteorit byl nad ním bohužel vyřknut ortel, který měl vzápětí neblahé následky. Nádherný původní celotvar byl od té doby postupně rozřezáván na stále menší kousky. Již v r. 1812 byla jeho část o hmotnosti asi 84 kg poslána do Dvorního přírodovědeckého kabinetu ve Vídni a v Lokti zůstala jen „část huby

koňské hlavy“, vážící jen 22,4 kg. V odřezávání i z této části se pokračovalo, takže dnes je na loketském hradě jen zbytek o hmotnosti pouhých 14,3 kg a ve sbírce Národního muzea v Praze kus o hmotnosti 7,84 kg. O neblahém osudu loketského železa se zmiňuje s politováním také J. W. von Goethe v dopise německému spisovateli K. L. Knebelovi v r. 1819, v němž píše doslova: „V Lokti je velmi pozoruhodný zbytek meteoritického železa. Věčná škoda, že tak drahocenný přírodní produkt se rozřezává na kusy, jako kdyby někdo chtěl rozdělovat velký diamant, aby se oň podělil, nebo podle šalomounského rozsudku jako by rozpůlené dítě bylo stále ještě kojencem.“ Goethe totiž spatřil silně ořezané železo při jedné ze svých návštěv Lokte, kam dojížděl za svých pobytů v Karlových Varech. Zájem o loketského „zakletého purkrabí“ byl trvalý a byl také podnětem J. Linhartovi k sepsání drobného spisku (1834), v němž líčí jeho osudy, pověsti i výsledky počátečního výzkumu.

Neumannem započaté výzkumné práce pokračovaly s přestávkami po celé 19. století a trvají vlastně až do dnešní doby. Loketské železo zkoumali proslulí meteoritikové, např. P. Partsch (1843), Reichenbach (1858, 1865), Rose (1864), Cohen (1889—1894), Brezina (1885, 1895), nejnověji i Paneth (1960), Smith (1962), Jaeder a Lipschutz (1967) aj. Podobně byl zkoumán zejména schreibersit loketského železa (1967), přičemž bylo zjištěno, že železo nejeví ani stopy po silnějším impaktu.

Pověstmi opředené loketské železo vzbudilo přirozeně záhy také zájem některých spisovatelů, např. V. K. Klicpera o něm napsal rytířskou hru pod názvem „Loketský zvon“ (1822). Po něm využil této látky také německý spisovatel K. E. Ebert, dánský autor G. Wied aj.

Ve všech větších sbírkách meteoritů se dnes setkáváme s odřezky loketského středního oktaedritu různého tvaru a velikosti. Hlavní a největší kus je uložen v Přírodovědeckém muzeu ve Vídni a váží 79 426 g. Naše Národní muzeum má kromě sádrového modelu původního celotvaru pouze dva kusy: přileštěnou část s původním po-

vrchem o hmotnosti 6600 g (příl. XVI, obr. 25) a menší trojúhelníkovou destičku (168 g). Na hradě v Lokti se uchoval kus o hmotnosti 14 300 g a menší destička; jsou uloženy v expozici hradního muzea v tzv. purkrabském domě na hradě. Části vážící přes čtvrt kilogramu jsou uloženy v muzeích v Budapešti (253,8 g), v Berlíně a v Uppsale, odřezky do hmotnosti nejvýše 100 g na univerzitách v Tübingen, Göttingen, Londýně, Kalkatě a na Harvardově univerzitě v USA, menší množství také v mnohých dalších muzeích po celém světě. První stručnou zprávu o loketském železe najdeme v již zmíněné topografii Čech od J. Schallera (1785), první zprávu o jeho výzkumu podal K. A. Neumann (1812).

Ploskovice (1723)

První déšť meteoritických kamenů u Ploskovic na Litoměřicku

Mnoha očitými svědky pozorovaný hromadný pád meteoritických kamenů, který nastal před 257 lety mezi osadami Ploskovice a Liběšice, vsv. od Litoměřic, při jižních svazích Českého středohoří, patří k našim nejstarším pádům vůbec. Na zcela jasné obloze se 22. června 1723 mezi 13. až 14. hodinou objevil menší mrak, z něhož po silném hromovém úderu, za rachotu a silného jiskření spadlo mnoho malých i větších kamenů. Hromová rána byla slyšet široko daleko, dokonce až v Praze. Spadlé kameny měly černý povrch, uvnitř obsahovaly kovové částice a podle sdělení nálezců páchly po síře. Největší z nich měl udánlivě hmotnost kolem 4 kg. Brzy po pádu bylo nalezeno a sebráno 33 kamenů, osm z nich v okolí Ploskovic a 25 u Liběšic. Proto tento pád bývá někdy označen názvem Liběšice. Celková hmotnost nalezených kamenů byla odhadována na 37 kg. Z toho se prý asi 26 kg dostalo do Velké Británie, snad do Londýna, a zbytek do Vídně. Pozdějšími výzkumy

bylo zjištěno, že kameny patří mezi kulovité a brekciovité chondrity s menšími podíly niklového železa. Zmíněný hromový úder za bezmračné oblohy, velmi daleko slyšitelný, a zprávy svědků o pádu byly komentovány v tehdejším denním tisku, z něhož pro zajímavost uvádíme zprávu, uveřejněnou 29. června 1723 v 52. čísle časopisu „Prager Postzeitung": „Před týdnem po jedné hodině odpoledne slyšeli různí lidé v Praze za jasné oblohy silnou ránu, jako by někdo vystřelil z děla. V některých domech dokonce zadrnčely okenní tabule. V Holešovicích, osadě na Vltavě blíže Prahy, vybíhali dokonce lidé z domů, neboť se domnívali, že opět (!) vyletěl do vzduchu mlýn na prach na tzv. Větším ostrově (dnes Štvanice — pozn. autora). Zatím jsme obdrželi zprávu z Litoměřického kraje, že tato rána také tam byla ve stejné době slyšet, avšak mnohem silněji. Zdálo se prý, že se i okolní vrchy otřásly. V Třebušíně (4,5 km severně od Ploskovic — pozn. autora) se místnímu duchovnímu zdálo, jako by z obláčku uhodil hrom. Když přišli sekáči na louku ke své každodenní práci, dříve nežli se postavili do řady, spadl před ně ze zmíněného oblaku kámen vážící 6 liber a 4 loty (tj. 3422 g — pozn. autora). Silně páchl po síře a byl donesen na faru. Mnoho se mluvilo o tom, odkud pochází. Někteří se domnívali, že tu šlo asi o silný úder vzniklý při zemětřesení."

Z kamenů nalezených v okolí Liběšic se dostal prostřednictvím tamních jezuitů kámen o hmotnosti asi 155 g do sbírky jezuitského řádu v pražském Klementinu. Je zajímavé, že dnes známe pouze drobné, nejvýš 20 g vážící úlomky z tohoto starého pádu jen v největších sbírkách meteoritů (Londýn 26 g, Vídeň 3 g). Ani naše Národní muzeum není o mnoho bohatší a má jen 15 mm velký úlomek o hmotnosti pouhých 1,4 g. Je barvy popelavě šedé, s nápadně drsným, místy rezavě povlečeným povrchem. Ze šedé základní hmoty vystupují místy hojné, nejvýše 1 mm velké chondry, které jsou poněkud tmavěji zbarveny.

Marně se ptáme, kam se poděly až 4 kg vážící kameny

z tohoto pádu. Je ovšem zcela přirozené, že v době, kdy panovaly o kamenech padajících s nebe jen fantastické názory, nebyly ani ploskovické kameny nic jiného nežli kuriozity a jejich pozoruhodný bohatý déšť nedošel ohlasu ani mezi současnými přírodopisci. První zmínku o něm uvedl se stručným komentářem K. Rost (1725), později také J. Stepling (1754) při popisu hromadného pádu kamenů na Táborsku aj. Teprve v době Chladniho jej podrobněji popsal Mayer (1805), později sám Chladni (1812, 1815), Maskelyne a Lang (1863), Brezina (1885, 1895) aj. Jeho dalšímu potřebnému podrobnému výzkumu brání nejspíše dnešní nedostatek výzkumného materiálu, v době po pádu lehkomyslně rozptýleného a poztráceného.

Tábor (1753)

„Nebeské kameny táborské"

Druhý déšť meteoritických kamenů, který nastal v okolí Tábora, je znám spíše podle bližšího místa pádu také pod názvy Strkov nebo Kravín. Došlo k němu v oblasti nejzápadnějších výběžků Českomoravské vrchoviny, východně od dvora Kravína při východním okraji osady Strkova, ležící jv. od Plané nad Lužnicí, jjv. od Tábora. Za úplného bezvětří a při pouze mírně zatažené obloze objevil se tu sz. od Plané 3. července 1753 (někdy mylně 3. června) kolem 20.00 h protáhlý černý mrak, směřující k jihovýchodu. Z mraku se náhle zablýsklo, zazněly tři (podle některých údajů pět) hromové rány podobné výstřelům z děla a po silném, údajně asi čtvrt hodiny trvajícím rachotu spatřilo mnoho očitých svědků padat za silného hukotu k zemi četné kameny. Oblak se přitom ve vzduchu zvolna rozplýval. Někteří svědkové uváděli, že spatřili na obloze ohnivou kouli, která se za hromových úderů náhle roztříštila na mnoho kusů.

Spadlo nepochybně více kamenů než sedm nalezených

a celková jejich hmotnost nebyla nikdy zjištěna. Jednotlivé kusy prý dosahovaly hmotnosti 280—11 200 g, největší z nich vážil údajně 7289 g. Kameny byly rozesety po ploše rozptylové elipsy o rozměrech asi 2×1 km. Mnohé z nich spadly do blízkého rybníka, jiné na pastvinu nebo do lánů obilí.

První přesný popis této události, která vzrušila široké okolí, podal již v r. 1754, J. Stepling, první ředitel pražské hvězdárny v Klementinu a profesor fyziky Univerzity Karlovy. Dávno před Chladnim nepovažoval však táborský hromadný pád za pouhou báchorku nebo výmysl. Domníval se, že šlo o „kámen utržený ze skal a vymrštěný do vzduchu", nejspíše sopečnou činností. Upozornil také na nápadnou podobnost táborských kamenů s kameny předtím spadlými u Ploskovic. Protože úřední zpráva o této události, podaná krajským hejtmanem Vratislavem hrabětem z Mitrovic, se nezdála být dosti podrobná, organizoval Stepling sám prostřednictvím táborského děkana J. Kláštersкého zvláštní samostatnou dotazníkovou akci. Podrobnou zprávu o pádu podal zejména správce schwarzenberských dolů v Horkách u Tábora K. G. Schindler. Pozoroval 3. července 1753 před 20. hodinou, že se na jasném obzoru náhle objevil hustý protažený černý mrak, pohybující se od SZ k JV, tedy od Radimovic j. od Tábora, směrem k Plané nad Lužnicí. Po náhlém záblesku a hromových ranách nastal dlouhotrvající rachot. Teprve následujícího dne se dozvěděl o kamenech spadlých u Strkova, počal se o ně zajímat a některé z nich také získal.

Pád kamenů byl pozorován četnými očitými svědky, zejména zemědělci a pastevci, z nichž někteří byli od místa dopadu kamenů vzdáleni pouhých 30 kroků. Uváděli, že při dopadu kamenů se půda otřásla a zvedl se oblak prachu. Některé kameny přerazily i silné větve dubů rostoucích na hrázi rybníka, žádný z nich však nezranil lidi nebo dobytek. Jeden prý dopadl na střechu fary v Plané. Nalezené kameny byly podle jedněch svědků jen málo teplé při nálezu, podle jiných však tak horké, že nebylo možné se jich

dotknout. Všechny byly tmavé, silně zaoblené a důlkované, často podobné okolním valounům. Někteří nálezci se domnívali, že tyto „nebeské kameny", jak jim lidé záhy říkali, obsahují zlato nebo stříbro. Proto je nabízeli ke koupi zlatníkům, kteří je draze platili dříve než poznali, že jde o omyl. Hojně byly nabízeny ke koupi zejména v Plané nad Lužnici, odkud je získal také Schindler a některé z nich rozdal. Roku 1772 poslal jednu z ukázek tehdejšímu známému sběrateli nerostů Ign. Bornovi do Prahy, který ji zařadil ve své sbírce mezi železa. Na úřední příkaz poslal jinou ukázku k provedení zkoušky do pražské mincovny. Z jiného kamene dal zhotovit dokonce ozdobnou tabatěrku, kterou věnoval majiteli panství. Mnoho dalších kamenů bylo rozdáno nebo výhodně prodáno náhodným svědkům pádu. To však nebyl konec úsilovnému pátrání po kamenech a po dalších výsleších svědků pádu. Ještě za 50 let po pádu byla r. 1804 z podnětu J. Mayera, prvního profesora přírodopisu na pražské univerzitě, ustavena zvláštní vyšetřovací komise, vedená krajským táborským hejtmanem. Vyslechla tehdy ještě žijící svědky pádu a podala o svém šetření poměrně podrobnou zprávu, kterou Mayer v r. 1805 také uveřejnil. Kromě výše zmíněné ukázky táborského kamene ve sbírce Bornově měl prý také pražský příznivec sbírek tehdejšího Vlasteneckého muzea, abbé F. Hocke, ve své sbírce táborský kámen o hmotnosti 620 g.

Podle mineralogického složení náležejí kameny táborského pádu mezi brekciovité kuličkovité chondrity, v nichž převládá bělavý bronzit a žlutavý olivín s příměsí zrnek niklového železa. Jsou uvnitř popelavě šedé, místy narezavělé. V jejich celistvé až jemnozrnné základní hmotě lze již lupou zjistit drobounké chondry a jemně rozptýlené mikroskopické částice niklového železa a troilitu, které se silným kovovým leskem liší od matné základní hmoty tvořené směsí křemičitanů. Kůra kamenů je matná, černá až černošedá, místy nápadně hladká, jinde často jemně hrbolkovitá. Podle zjištění J. Kokty (1937) tvoří největší část kamenů jemnozrnná směs s převládajícím olivi-

nem a kosočtverečným pyroxenem, nejspíše bronzitem, jen s malými podíly plagioklasu. Zrna nerostů jsou různě velká, vesměs alotriomorfní. V základní hmotě nacházíme četné chondry, které lze od ní poměrně snadno oddělit. Převládají chondry tvořené širokými lištami olivínu nebo chondry porfyrické, řidčeji i excentricky paprsčité chondry bronzitové, někdy dokonce také celistvé. Niklové železo s troilitem tvoří obyčejně pouze nepravidelně cípaté výplně prostorů mezi zrny křemičitanů, jejichž zrnka někdy uzavírají.

Podle Koktovy chemické analýzy obsahuje křemičitanová část táborských kamenů z hlavních prvků v procentech zejména: 43,89 SiO_2, 14,12 FeO, 32,10 MgO a kovová část s troilitem: 83,38 Fe, 5,12 Ni, 0,46 Co a 10,37 S. Z toho vyplývá, že kameny obsahují v procentech: 75,76 křemičitanů (olivínu a kosočtverečného pyroxenu), 17,00 niklového železa a 7,24 troilitu. Táborské kameny byly záhy zkoumány vynikajícími badateli, zejména zahraničními. Jejich první chemickou analýzu provedl Howard (1802) a pracoval na ní ve stejném roce i Bournon, který vykonal i první mineralogický výzkum. Po nich je zkoumal i Chladni (1812, 1815), Reichenbach (1858—1865), nejnověji Wahl a Wiik (1951). Některé málo známé prameny o pádu uvedl F. Pešta (1975).

Ve sbírkách náležejí táborské kameny ke vzácnostem. Největší kámen, vážící 2,75 kg, je uložen ve sbírce Přírodovědeckého muzea ve Vídni, kde spolu se šesti dalšími dosahují celkové hmotnosti 4063 g. Národní muzeum v Praze má pouze tři kusy: dva klínovité úlomky se zbytky natavené povrchové kůry o celkové hmotnosti 290 g (příl. XVII, obr. 26, 27) průměrně jen 6 cm velké, a vedle toho také téměř úplný, rovněž klínovitý celotvar, 8 cm velký, vážící 475 g, bohužel s poměrně velkými odlomy. Další velký kus (10×6×5 cm) o hmotnosti 709 g je uložen ve sbírkách muzea v Budapešti. Velmi drobné úlomky kamenů z tohoto již klasického hromadného pádu najdeme ve sbírkách některých velkých muzeí po celém světě.

Vzácné achondrity ze Stonařova u Jihlavy

Zajímavý a vzácný typ kamenných meteoritů poskytl náš třetí hromadný pád, spadlý 22. května 1808, krátce před šestou hodinou ráno v okolí Stonařova, j. od Jihlavy, ve střední části Českomoravské vrchoviny. Došlo k němu za zcela jasné oblohy při východu slunce. Podle líčeni četných očitých svědků se na obloze objevil nejprve ohnivý kužel, náhle se ozvala rána tak silná, jako by někdo vystřelil z děla, a byla následována menšími ranami, které posléze přešly v souvislý rachot. Za dalšího dunění a svistu spadlo zde údajně 200—300 kamenů. Nápadná byla hustá mlha, která se nad krajinou snesla hned po první ráně, takže prý bylo vidět sotva na vzdálenost 12 kroků. Zvolna se rozplývala a byla prý místy patrná ještě odpoledne. Spadlé kameny byly pozorovány a nalezeny nejen v blízkém okolí Stonařova (Falkov, Otín, dvůr Zhořec), ale také na sever odtud u Rosic a Cerekvičky (4 místa pádu) a jižně u Dlouhé Brtnice, Brtničky, Hladova až v okolí Staré Říše. Rozptylová elipsa, tj. pádové pole protažené ve směru od severu k jihu, měla rozměry asi 12,5×4,8 km. Podle výše jen odhadem uvedeného celkového počtu spadlých kamenů byla z nich nalezena jen malá část — pouze 66 kusů o celkové hmotnosti asi 52 kg. Šlo tu většinou jen o drobné kusy, často velikosti pouze vlašského ořechu (vážící asi 32—48 g), z nichž největší údajně vážil asi 6 kg, podle jiných údajů však jen 2,5 kg.

Pád trval jen asi 8 minut a značně vzrušil obyvatele všech okolních obcí. Někteří z nich viděli prý padat kameny přímo z oblohy, jiní byli polekáni mohutnými údery a rachotem. Přestože bylo za krásné jarní neděle v osadách i v polích mnoho lidí, nebyl nikdo hromadným pádem kamenů zraněn. Ani na dobytku nebo na budovách nebyly zjištěny žádné škody. Na náměstí ve Stonařově spadl jeden z kamenů jen asi 30 cm daleko od očitého svědka. Vážil

1,96 kg a zabořil se asi 10 cm hluboko do silně upěchované půdy. Některé kameny pronikly dokonce ještě hlouběji, jiné zůstaly podle povahy podkladu ležet na povrchu. Někteří svědkové uvedli, že při dopadu byly kameny nalezeny ještě zřetelně teplé, nikoliv však horké. Podle zápisu ve stonařovské farní kronice byl o spadlé kameny projevován značný zájem. Proto byly za poměrně vysoké ceny prodávány hlavně zájemcům odjinud a tak bohužel většinou rozneseny. Stonařovský pád vzbudil velice brzo zájem především vídeňských meteoritiků, což je ovšem zcela pochopitelné, jestliže si připomeneme, že k pádu došlo za pouhých 14 let po četných pádech kamenů ve Francii a po vydání klasického díla Chladniho.

Stonařovské kameny měly nepravidelně klínovitý, obyčejně protažený tvar. Velmi nápadná byla jejich černá, silně mastně lesklá povrchová natavená kůra, podrobněji zkoumaná SchSchererem a Schreibersem (1809). Na silně zaobleném povrchu kamenů je velice jemná, tvrdá, s výraznou stružkovitou strukturou, na spodu kamenů bývá matná a jemně pórovitá. Nezřídka tvoří na některých hranách kamenů nápadná vystupující jemná žebra. Mineralogické složení těchto kamenů zkoumal podrobněji G. Tschermak (1872) a zařadil je mezi vzácné eukrity, tj. kamenné meteority bez chonder (achondrity), s hojným podílem klinopyroxenu. Pozdější výzkumy jejich složek provedli Wahl a Michel (1912, 1922). Kameny jsou uvnitř vesměs světle popelavě šedé, většinou značně jemnozrnné až celistvé. Steinocher (1937) v nich rozlišil mikroskopicky trojí strukturu: hrubozrnnou — ofitickou se stopami po drcení, jemnozrnnou a celistvou. K jejich podstatným součástkám patří: starší, často zdvojčatělý lištovitý anortit a hojnější klinopyroxen, vyplňující prostory mezi lištami anortitu. Pyroxen byl dříve považován za augit, později za hořečnatý diopsid, dnes je obecně pokládán za pigeonit. Vzácnou akcesorií stonařovských kamenů je křemen. Tyto kameny patří vesměs k velmi vzácnému typu achondritů, dosud jedinému, který se u nás vyskytl. Vzhledem k silnému místnímu drcení jsou

dnes v odborné literatuře označovány za monomiktní brekciovité eukrity, bohaté vápníkem, avšak téměř bez niklového železa. Drcení je nejspíše druhotného původu. Kameny však neobsahují žádné cizorodé úlomky.

Vzhledem k vzácnosti svého typu vzbudily značnou pozornost badatelů. Jejich výzkumem se zabývali zejména: Haidinger (1860—1864), Reichenbach (1857—1865), Brezina (1882—1885), Farrington (1911), Čirvinskij (1926) aj.

S jejich úlomky a celotvary se setkáváme ve sbírkách mnohých muzeí po celém světě. Největší podíl kamenů ze stonařovského pádu má dnes Přírodovědecké muzeum ve Vídni, kde jsou uloženy jeho tři největší ukázky (6,3, 2,0 a 1,3 kg) vedle řady menších úlomků s celkovou hmotností kolem 15 kg. Další větši kusy jsou uloženy v muzeu v Budapešti (kus o velikosti 21×7×7 cm s hmotností 1510 g), na univerzitách v Tübingen, NSR (asi 4 kg), v Berlíně, NDR (asi 1,5 kg) a v muzeu v Londýně (1,6 kg). Národní muzeum v Praze má ve své sbírce 6 celotvarů (příl. XVIII, obr. 28, 29) a dva menší úlomky o celkové hmotnosti 1014 g (největší kus váží 219 g), Moravské muzeum v Brně celkem 8 kusů o hmotnosti mezi 20—260 g (celkem 715 g). Také v sovětských muzeích, zejména v Moskvě, jsou uloženy stonařovské kameny o hmotnosti něco málo přes 0,5 kg.

Lysá nad Labem (1808)

Pád kamenů v srdci Čech

Za necelé tři další měsíce po hromadném pádu kamenů u Stonařova spadl jako na potvrzení pokrokových názorů průbojného Chladniho další menši déšť kamenů mezi obcemi Stratov a Ostrá, na pravém břehu Labe, v. od Lysé nad Labem. Proto byl ve světové odborné literatuře označen jako Lysá nad Labem (Lissa), někdy i jako Boleslav (Bunzlau).

Na sklonku léta, 3. září 1808 za klidného a teplého počasí, při obloze jen místy pokryté drobnými mráčky, ozvaly se kolem 15.30 h náhle 3–4 hromové rány a po nich rachot podobný vzdálené střelbě z pušek, provázený sykotem tělesa, které se pohybovalo vysoko ve vzduchu. Za zcela jasného dne nebyly vůbec pozorovány žádné světelné jevy. Po rachotu spadlo 4–5 kamenů (příl. XIX, obr. 30), z nichž dopadly dva u Stratova a dva u Ostré. Vážily údajně 10,5 kg (podle jiných zpráv 11 kg) a největší z nich měl hmotnost 2,97 kg.

Zemědělci, kteří pracovali na okolních polích, se ulekli a udiveně se rozhlíželi kolem. V poli u vsi Ostré bylo možno po rachotu zaslechnout na jednom z míst dopadu tupý úder, po němž se zvedl oblak prachu. Když svědkové přiběhli na místo takto nápadné, spatřili zde černý, do kypré ornice zabořený kámen a v okolí objevili dva další podobné kameny. Největší z nich byl poslán k výzkumu do Vídně, zbývající dva menší nálezci z nepochopení a ze zvědavosti rozbili na kusy, které si mezi sebe rozdělili. Čtvrtý den po pádu byl nalezen další černý kámen zabořený do písku v nedalekém borovém lesíku. Podle Millauerova sdělení (1825) byly úlomky některých kamenů získány místními občany, kteří je později věnovali Vlastenskému (dnes Národnímu) muzeu v Praze, založenému v r. 1818.

První popis hromadného pádu kamenů u Lysé nad Labem podal Schreibers (1808) a první, dnes již nepoužitelnou jejich chemickou analýzu provedl M. Klaproth (1809). Nejnovější chemickou analýzu podal Kokta (1937). Podle ukázek uložených ve sbírce Národního muzea lze soudit, že spadlé kameny měly opět převážně nepravidelný, až klínovitý tvar. Šlo tu o kusy vesměs orientované, tj. bylo na nich možno spolehlivě odlišit hladkou část čelní od zdrsnělé a nerovné části týlní. Všechny mají matnou až slabě smolně lesklou, černou, místy jen slabě nahnědlou kůru s jemnou přiléhavou, někdy i jemně stružkovitou strukturou. Uvnitř mají tufovitý vzhled, barvu popelavě šedou až světle žlutošedou s rezavými šmouhami, skvrnami a s jemnými černo-

hnědými žilkami. Jsou budovány jemnozrnnou směsí zrn olivínu, hyperstenu, niklového železa a troilitu. Obě posléze uvedené součásti jsou již pouhým okem dobře patrné svým nápadným silným kovovým leskem. V jemnozrnné základní hmotě jsou řídce rozptýleny stejně zbarvené kulovité chondry nebo jejich části. Podle struktury a podle mineralogického složení náležejí tyto kameny mezi žilkované, bílé brekciovité hyperstenické chondrity.

Podle Koktovy chemické analýzy obsahují kameny od Lysé nad Labem v křemičitanové části v procentech: 43,12 SiO_2, 17,62 FeO a 29,41 MgO, v kovové části: 79,15 Fe, 4,83 Ni, 0,31 Co, 0,02 P a 15,80 S. Uvedené hodnoty odpovídají 82,16 % křemičitanů, 10,12 % niklového železa a 7,72 % troilitu.

Ve sbírkách se jen vzácněji setkáváme s ukázkami kamenů z tohoto pádu. Hlavní kus má ve svých sbírkách opět Přírodovědecké muzeum ve Vídni. Z původního kusu o hmotnosti 3726 g zbylo zde však pouze 3102 g, značný podíl (4290 g) je uložen ve sbírkách univerzity v Tübingen, NSR. Naše Národní muzeum má z pádu jen 4 kusy, vesměs se zbytky natavené povrchové kůry (příl. XIX, obr. 30) o celkové hmotnosti 1238 g. Tři z nich jsou úlomky o velikosti 5—6 cm (565—363 g), čtvrtý je 2 cm velká destička, vážící pouhých 5 g. Ve sbírce Českého vysokého učení technického v Praze je uložen pouze úlomek 2×1 cm velký, vážící 3,3 g. Další kus o hmotnosti 638 g je uložen také ve sbírkách Joannea ve Štýrském Hradci.

Lenartov (1814)

Meteoritické železo z Karpat od polských hranic

Za pouhých šest let po hromadném pádu kamenů u Lysé nad Labem došlo k objevu dalšího meteoritu na našem území. Tentokrát to však byl nález téměř půlmetrového balvanu železa, které se hmotností vyrovnalo „zakletému

purkrabí" z Lokte. K nálezu došlo u Lenartova při severním cípu Čerchovského pohoří, z. od Bardějova na východním Slovensku, pouhé 2 km východně od státní hranice s Polskem. Koncem října roku 1814 našel pastevec na lesnatém svahu jednoho z okolních vrchů v bahnité půdě u pramene, kam chodíval napájet dobytek, nápadně těžký balvan. Když odškrábl rezavý povrch, zaleskl se balvan jako stříbro, za něž byl zprvu také skutečně pokládán. Nálezce dopravil balvan za pomoci svých přátel do Lenartova s tím, že jej dá roztavit a pak z něho zhotovit zvon pro místní kostel. Majitel pastviny J. Kape však nalezený balvan o hmotnosti přes 108 kg od nálezce koupil a věnoval muzeu v Budapešti.

Protože nálezy železných meteoritů byly na počátku minulého století ještě velice vzácné, bylo nalezené železo záhy zkoumáno odborníky. První zprávu o něm podal v roce 1815 Tehel. Bylo také jedním z prvních meteoritických želez, na nichž známý Widmanstätten konal pokusy s leptáním naleštěných ploch ke zjištění vnitřní stavby. Reichenbach (1862) v něm při výzkumu jeho jemné vnitřní stavby objevil jemné lamely troilitu, později pojmenované lamelami Reichenbachovými. Brzy v něm byl zjištěn poměrně velký podíl okludovaných plynů s převahou vodíku. K četným badatelům, kteří se zabývali dalšími speciálními výzkumy lenartovského železa, patří zvláště Schreibers (1820), Partsch (1843), Boussignault (1872), Paneth (1960), Smith (1962) aj.

Povrch lenartovského železa byl podle ploch oktaedru silně korodován, takže jeho původní povrchová kůra úplně zmizela. K tomu ovšem značně přispěla také intenzívní oxidace během dlouhého uložení meteoritu v bahnité půdě pastviska. Proto je tu patrna silná limonitizace, přičemž hydroxidy železa pronikly jemnými trhlinami hluboko dovnitř železa. Na naleptané ploše nábrusu jsou patrny husté lamely kamacitu (příl. XIX, obr. 31) jemně lemované tenitem, které jsou místy zřetelně prohnuty. Plesitu je tu poměrně málo a zaujímá nejvýše třetinu naleptané plochy. Schreibersit tvoří místy až 3 mm velké kostrovité krystaly

a jemnozrnné lemy kolem až 5 mm velkých hlízek troilitu, vcelku však nepříliš hojných. Mnohem hojnější je troilit hlavně ve tvaru výše zmíněných, až 3 cm dlouhých a jemných Reichenbachových lamel. Podle uvedeného popisu patří lenartovské železo mezi střední oktaedrity, neboť průměrná šířka jeho lamel se pohybuje kolem 1,15 mm. Místy jeví dobře patrné stopy zahřátí vzniklého při nárazu. Podle chemické analýzy obsahuje v procentech 91,39 Fe, 8,78 Ni, 0,53 Co, 0,3 P i stopy Ga, Ge a Ir.

Menší odřezky lenartovského železa nacházíme v mnohých sbírkách po celém světě. Největší kus o hmotnosti 73,6 kg s rozměry 46×35×9 cm s menší destičkou vážící 2,9 kg má muzeum v Budapešti, kus o hmotnosti 2,8 kg muzeum ve Vídni a stejně velký také muzeum v Tübingen, NSR. Ve sbírce našeho Národního muzea v Praze jsou uloženy dvě naleptané destičky lenartovského železa s hlízkami troilitu o hmotnosti 357 g (282 a 75 g), ve sbírce Českého vysokého učení technického v Praze jen malý odřezek (7×3×2 cm) o hmotnosti pouhých 141 g.

Praskolesy (1824)

Pád u Praskoles na Berounsku

Poměrně značný zájem současných badatelů vzbudil pád kamenných meteoritů, k němuž došlo 24. října 1824 kolem osmé hodiny ranní v krajině mezi Hořovicemi a Zdicemi, přesněji mezi Žebrákem a Praskolesy, jz. od Berouna. Stalo se tak deset let po náhodném nálezu meteoritického železa u Lenartova.

Za poměrně jasné, jen zcela mírně zatažené oblohy se ozvaly náhle dvě silné, výstřelům z děla podobné rány. Po nich následoval silný rachot a za sykotu a hvízdotu spadly 2—3 kameny, z nichž dva o celkové hmotnosti 1873 g (zhruba 2 kg) byly již brzy po pádu nalezeny (příl. XXI, obr. 33). Silné, výbuchům někdy podobné rány bylo slyšet na roz-

loze o velikosti zhruba 7×4,5 km, zejména v Točníku, v Cerhovicích, v Hořovicích, v Lochovicích, v Praskolesích a v Žebráce. Někteří z očitých pozorovatelů uváděli, že spatřili z oblohy padat kameny, které podle jejich tvrzení přiletěly ve směru od SZ k JV. Ohlušující rány při dopadu uslyšel také náhodou v Hořovicích přítomný profesor K. A. Neumann, který měl, jak již víme, vlastní zkušenosti s výzkumem železného meteoritu z Lokte. Hned upozornil, že by mohlo jít o pád meteoritů. O události, které byl náhodným, ale šťastným svědkem, podal již 30. října 1824 zprávu v denním tisku. Tím byl přirozeně ještě zvýšen zájem obyvatel z okolních obcí místa pádu. Nastalo pilné hledání kamenů, které bylo korunováno úspěchem. Na cestě vedoucí z Žebráka do Praskoles našel žebrácký občan F. Kolbe neúplný černý kámen a ve vzdálenosti asi 150 kroků od něho dokonce druhý, velmi podobný kus. Oba vážily 1873 g. Udánlivě třetí kámen z pádu o hmotnosti 309,6 g však dosud schází. Od nálezce koupil oba kusy hrabě Eugen z Vrbna a jeden z nich věnoval sbírkám Vlastenského muzea v Praze.

První podrobnější zprávy o pádu kamenů v okolí Praskoles podali Zippe (1825) a Martius (1825). Větší kámen má tvar nepravidelně polyedrický, je silně zaoblený a má vzhled jen málo opracovaného valounu s četnými mělkými podlouhlými prohlubeninami na povrchu. Jeho jemná povrchová kůra je nejvýše pouze 0,1 mm silná, barvy černé až černohnědé, matná, jen místy slabě lesklá, a ostře se odlišuje od světlé vnitřní základní hmoty. Její struktura je přiléhavá, místy jemně hrbolkovitá, někdy dokonce až struskovitá. Vnitřek kamenů tvoří světle popelavě šedá, velmi jemnozrnná směs s nápadnými kovově lesklými částicemi niklového železa a troilitu. Místy bývá i rezavě skvrnitá až šmouhovitá s jemnými trhlinami. V této hmotě lze již lupou rozeznat droboučké kulovité, dobře uchované chondry, které se jen poněkud tmavším zbarvením odlišují od základní hmoty, z níž se dají snadno uvolnit. Podle uvedených znaků byly kameny z Praskoles zařazeny mezi k u l i č k o-

vitě hyperstenické chondrity. Zevnim tvarem, vnitřní strukturou a mineralogickým složením se velice podobaji chondritům z Lysé nad Labem, na což správně upozornili již Neumann a Zippe. Jejich první chemickou analýzu provedl Kokta teprve v r. 1937, po něm také Wahl a Wiik (1951). Podle Kokty obsahuje křemičitanová část kamenů v procentech: 43,04 SiO_2, 15,49 FeO, 32,14 MgO; kovová část s troilitem: 85,35 Fe, 7,64 Ni, 0,52 Co, 6,65 S. Z toho vyplývá procentové zastoupení jednotlivých součástí, na něž připadá: 70,45 křemičitanů, 2,17 niklového železa a 5,38 troilitu.

Ve sbírkách muzeí jsou uloženy zpravidla jen drobné úlomky kamenů z Praskoles. Hlavni kus z pádu je uložen ve sbírce Národniho muzea v Praze. Má tvar nepravidelného komolého kužele o velikosti 10×7 cm, hmotnost 861 g. Další velký kus je ve sbírce Přirodovědeckého muzea ve Vidni a váži s drobnějšími úlomky celkem 450 g (354 + + 96 g). Jen menši kusy jsou uloženy v muzeich v Londýně (94 g) a v Budapešti (88,5 g o velikosti 6×3×3 cm). Drobné úlomky s hmotnosti 1—14 g jsou jako vzácnosti uloženy ve sbírkách mnohých muzei v zahraničí.

Bohumilice (1829—1933)

Zbytky deště meteoritických želez v podhůří Šumavy

Netrvalo ani pět let, které uplynuly od pádu kamenů na Berounsku, když velkou pozornost obyvatel Vimperska i současných badatelů vzbudil zajímavý nález třetího železného meteoritu u nás. Byl objeven po prudkém dešti 19. září 1829 na obvodu Bohumilic, s. od Vimperka, v pořiči Volyňky, ve středni části šumavského podhůří. Značně důlkovitý balvan o hmotnosti 57 681 g byl tehdy jen náhodně vyorán na poli pod stráni (příl. XXII, obr. 35), ve vzdále-

nosti pouhých 150 kroků od bohumilického zámku. Stalo se tak v místě, o němž se mezi místními obyvateli tradičně udržovala pověst, že prý právě tam před dávnými léty „sletěl čert s nebe a propadl se do země“.

Nalezený balvan má podobu nepravidelného trojbokého hranolu a byl již v r. 1830 věnován tehdejším majitelem bohumilického panství baronem Frant. Malovcem Vlastenskému muzeu v Praze. Je největším kusem z dávného pádu, dosud zde nalezeným. Teprve po šedesáti letech byl v roce 1889 vyorán další kus stejného železa, tentokrát vážící pouze necelý kilogram (962 g), v blízkosti osady S m r č n é, j. od Bohumilic. Zprávu o tomto nálezu nacházíme pouze v dopise E. Lumkeho adresovaném řediteli tehdejšího Dvorního muzea ve Vídni A. Brezinovi v roce 1892. Pisatel poznamenal, že nalezené železo je k nerozeznání podobné kusu vyoranému v roce 1829. Jde tu o první a zatím asi poslední sdělení o tomto nálezu, neboť o dalších osudech kusu dodnes nic nevíme.

Zato o třetím a posledním asi nalezeném kusu meteoritického železa z této oblasti (příl. XXII, obr. 36), který je součástí jen malého deště meteoritů, podala podrobnější zprávu L. Slavíková (1933). I třetí kus byl vyorán na jaře v roce 1925 ve vzdálenosti asi 0,75 km ssv. od **V ý š k o v i c**, obce ležící z. od Bohumilic, nedaleko cesty vedoucí z Výškovic do Spůle. Nálezce odevzdal kus s nápadnou hmotností do místní školy, odkud jej v roce 1932 po upozornění získala Slavíková pro sbírku Národního muzea v Praze, kde je tak uložena převážná část dosud nalezeného meteoritického materiálu z bohumilické oblasti, včetně hlavního a největšího kusu. Ukázka z Výškovic je třetím celotvarem nalezeným z dávného hromadného pádu a váží 5850 g. Není ovšem vyloučeno, že v budoucnosti mohou zde být nalezeny ještě další kusy z tohoto dosud jen chudého pádu.

Popis prvního nalezeného největšího kusu podal Zippe (1830), chemickou analýzu provedl jeho spolupracovník J. F. Steinmann (1830). Zippe porovnal nalezené železo s železem loketským, podal popis jeho tvaru, hustých Widman-

stättenových obrazců i hlízek grafitu a troilitu, Steinmann v něm stanovil hlavně podíl 4,01 % Ni a síry.

Všechny tři nalezené kusy mají tvar poněkud protažený a je na nich zřetelně patrno, že ležely značně dlouho ve vlhké půdě. Proto jsou vesměs na povrchu tmavohnědé, s rezavě hnědou povrchovou kůrou, která vznikla silnou oxidací a korozí. I na povrchu je však místy patrna jejich vnitřní struktura. Na velké části povrchů jsou ještě patrné stopy po regmaglyptech, které jsou však u výškovického kusu již úplně setřeny. Vnitřní struktura železa je značně hustá, podíl plesitu minimální. Kamacitové lišty jsou průměrně 1,9 mm široké. Místy bývají dobře patrné i Neumannovy čáry. Tenit je vždy vzácný, obyčejně tvoří jemné, silně lesklé lišty. Buchwald (1975) uvádí z těchto železa také značný podíl původního austenitu (tj. železa v modifikaci γ s podílem až 2 % uhlíku), stálého za vyšších teplot. Původní austenit tvořil až 10 cm velká zrna, obklopená dosud zachovaným zrnitým troilitem, schreibersitem a grafitem. Grafit tvořívá drobné kuličkovité agregáty, troilit až 10 cm velké hlízky s uzavřeninami grafitu. Hojný bývá také schreibersit i v odrůdě rabditové. Podle uvedených vlastností a složení řadí Buchwald (1975) bohumilická železa mezi p o l y k r y s t a l i c k é h r u b é o k t a e d r i t y a uvádí jejich chemické složení v procentech hodnotami: 91,95 Fe, 7,27 Ni, 0,48 Co, 0,30 P, se stopami Ga, Ge a Ir.

Badatelé se pokoušeli určit také pozemské stáří bohumilického železa, tj. dobu jeho pádu. Želízko (1934) se snažil uvést jeho pád do možné souvislosti se zápisem v Gruntovní knize Elčovského panství na Volyňsku, uložené v hlavním archívu v Praze. V ní se na neděli 1. ledna 1770 popisuje kolem šesté hodiny ranní zvláštní jev, o němž se tu doslovně praví: „Osvětlila se náhle obloha a ohnivá koule, velkému džbánu podobná, spadla s nebe. Elčovičtí a zlešičtí sedláci sbíhali se, nemajíce za jiné, než že hoří. Ale bohudíky, oheň zmizel in momento, aniž by byl jakého hřmotu způsobil.“ Želízko uvádí, že Elčovice jsou vzdáleny vzdušnou čarou od Bohumilic asi 3 km, Zlešice 6 km směrem

k SSV. Této domněnce však podle Buchwalda odporuje silně rozložená povrchová vrstva železˌ která mohla vzniknout minimálně za mnoho tisíc let. Nověji odhadují Vilcsek a Wänke (1961) stáří bohumilického železa na 1300 let nebo dokonce na 220 miliónů let.

Uložení ve sbírkách. Největší část bohumilických želez je uložena ve sbírce Národního muzea v Praze. Kromě hlavního a největšího kusu o hmotnosti 37 750 g (33×25 cm) je tu uložen také celotvar z Výškovic, vážící 5840 g (25×11 cm), z hlavního kusu ještě dvě přileštěné a naleptané destičky (292+102 g) a konečně také úlomky z opadlé rozložené povrchové části (538 g). Celková hmotnost materiálu dosahuje hodnoty 44 522,3 g. Ve sbírce Přírodovědeckého muzea ve Vídni jsou vystaveny dva kusy, vážící 2,6 a 1,34 kg, jiné kusy o hmotnosti kolem 1 kg jsou ve sbírkách muzeí v Berlíně, v Paříži, v Budapešti a v Chicagu (ve známém Fieldově muzeu s největší sbírkou meteoritů na světě), ukázky vážící kolem 0,25 kg známe ze sbírek např. v Tübingen, v Římě, ve Washingtonu aj. Všechny uvedené ukázky v zahraničních sbírkách pocházejí z hlavního největšího kusu (Bohumilice).

Vnorovy (1831)

Pád jediného „kamene s nebe" na jižní Moravě

K nehojným, správněji řečeno skutečně vzácným pádům pouze jediného kamene patří u nás pád u Vnorov nedaleko Veselí nad Moravou na jižní Moravě. V odborné literatuře bývá nezřídka uváděn pod názvem Znorov nebo Veselí. Byl pozorován mnohými očitými svědky, většinou zemědělci, kteří pracovali na polích z. od osady Vnorovy, mezi Hodonínem a Uherským Hradištěm. Za zcela jasné oblohy byl 9. září 1831 asi v 15.30 h zpozorován nejprve menši šedý až modrošedý obláček, který se pohyboval zhruba od jjz. směrem k ssv., k Veselí nad Moravou. Brzy nato nastala

silná detonace, slyšitelná až do vzdálenosti 15 km od Veselí nad Moravou. Přitom nebyl pozorován žádný záblesk nebo jiné průvodní světelné jevy. Pak následovalo několik silných ran a po nich mocný rachot. Na bažinaté „Vlčné pole" sedláka T. Otrhálka z Vnorov, nedaleko panského křovinatého lesíku Trní, asi 500 kroků od Hatěckého mlýna, necelé 3 km jjv. od Vnorov, dopadl černý kámen o hmotnosti 3,78 kg a velikosti 16×10×5 cm (příl. XX, obr. 32).

Hlavními svědky tohoto pádu byly dvě ženy, A. Kočišová a A. Ondrovčíková z Vnorov, pracující na poli, které se ulekly tak silných úderů. Ve vzdálenosti asi 180 kroků od místa, kde pracovaly, spatřily, že se na poli nedaleko lesíku zvedl oblak prachu. Zvědavost jim nedala, a proto se asi po půl hodině šly podívat na uvedené místo. Našly tam nápadný černý kámen, asi 10 cm hluboko zabořený do ornice. Zjistily, že je při doteku ještě zcela zřetelně teplý. A nalezený kámen putoval odtud opět do sbírek tehdejšího Dvorního muzea ve Vídni.

První zprávu o něm podal proslulý rakouský meteoritik K. von Schreibers (1832), první jeho chemickou analýzu provedl Holger (1832). Tato analýza je neúplná a dnes již nevyhovuje zejména proto, že neuvádí podíly Ni a Cr. Kámen má zhruba deskovitý tvar, na čelní straně poněkud zaostřený. Jeho původní rozměry byly asi 15×10,5×5 cm a hmotnost podle Melionova zjištění (1887) 3736 g. Při dobývání z půdy byl nešetrným zásahem poškozen a ztratil tak asi 30—45 g své původní hmotnosti. Podle Breziny (1885) váží dnes pouze 3672 g, což znamená, že 56 g bylo již spotřebováno k výzkumným pracím a k výměnám s jinými ústavy. Kromě toho zůstal ve vídeňské sbírce ještě malý úlomek o hmotnosti jen 8 g, takže dnešní hmotnost nálezu činí asi 3680 g. Podle Melionova popisu (1887) jsou po celém povrchu kamene patrny hojné, až 3 cm velké regmaglypty. Menší z nich bývají zpravidla oválné až okrouhlé, větší jsou různotvaré a všechny navzájem oddělené různě silnými okraji. Natavená povrchová kůra vnorovského kamene je černohnědá, většinou jen matná, pouze na některých, poně-

kud vystupujících částech povrchu slabě lesklá, jen asi 0,2 mm silná. Na odlomech bývá drsná a pórovitá, s velmi jemně struskovitým povrchem. Jen vzácně bylo zjištěno její slabší přesahování přes okraje některých výstupků. Celkem je nalezený kámen zřetelně orientovaným celotvarem, barvy uvnitř tmavošedé, a jako u jiných podobných kamenů bývá i slabě rezavě skvrnitý. Často obsahuje droboučké kuličkovité chondry a jemné černé žilky. Jeho hmota je jemnozrnnou směsí křemičitanů s převládajícím olivínem, kosočtverečným pyroxenem a plagioklasem. V ní jsou jemně a stejnoměrně rozptýleny drobné částice niklového železa a troilitu. Podle těchto vlastností zařadil Brezina (1885) vnorovský kámen mezi šedé žilkované chondrity a vhodně upozornil na jeho příbuznost s kameny ze známého, velmi bohatého hromadného pádu u Pultusku v Polsku v roce 1868.

Téměř celá hlavní část vnorovského pádu je uchována ve sbírkách Přírodovědeckého muzea ve Vídni. Vedle největšího kamene o hmotnosti 3,67 kg a velikocti 16×12×12 cm je tu i výše zmíněný malý, 8 g vážící úlomek. Protože jde o vzácný pád pouze jediného kusu, setkáváme se jen zřídka s jeho droboučkými úlomky ve sbírkách některých větších muzeí, např. v Budapešti (1,5 g), v Londýně, v Berlíně, v Rotterdamu a jinde, nebo v některých soukromých sbírkách meteoritů.

Blansko (1833)

„Ohnivý drak“ nad Blanskem

Tak nazvali obyvatelé mnohých obcí v okolí Blanska na Moravě bolid, z něhož vznikl menší déšť meteoritických kamenů. Objevil se za tmavé nevlídné listopadové noci, a proto byly světelné jevy, kterými byl provázen, zvláště působivé, místy až děsivé, a mocně podněcovaly fantazii pozorovatelů. Pád kamenů u Blanska je zajímavý nejen inten-

zitou světelných jevů, nýbrž především účelně organizovaným způsobem vyhledávání spadlých kusů pod vedením zkušeného meteoritika.

V jižní části Drahanské vrchoviny nastal 25. listopadu 1833 tmavý podzimní večer, když asi v 18.30 h se obloha náhle rozjasnila jako ve dne. Severně od Blanska byla osvětlena celá noční obloha, což dokazovala svědectví obyvatel Boskovic, Rájce, Tišnova a četných jiných obcí. Dokonce i v Brně vybíhali lidé z domů v domnění, že někde vznikl mohutný požár. Rozjasnění oblohy pozorovali také obyvatelé obcí v širším okolí Brna, např. v Sokolnicích, ve Slavkově, v Bučovicích a jinde. Očití svědkové prohlašovali, že ve středu osvětlené oblasti bylo možno pozorovat pohyb ohnivého zářícího tělesa, které se zvětšovalo až do velikosti měsíce v úplňku a místy bylo ještě větší. Např. v Lipůvce, zjz. od Blanska, se lidé domnívali, že prý padají na zem celá „ohnivá oblaka". Intenzita záře byla tak silná, že nebylo možno se ani podívat nahoru. Lékař, který jel kočárem z Jedovnice (13 km v. od Blanska), uvedl, že pozoroval velký ohnivý kužel, silně jiskřící a stále se zvětšující, který letěl ve směru od východu k Blansku, kde uhasl. Většinou však zůstaly zcela nepozorovány ohnivé pruhy, které jako ohnivý déšť směřovaly k zemi. Osvětlení náhle pohaslo a nastala tma, snad prý větší než byla předtím. Bezprostředně potom byly slyšet tři hromové, daleko slyšitelné rány, po nich rachot upomínající na střelbu z pušek. Za silného hukotu došlo pak údajně k pádu nesčetných kamenů.

Kdyby nebylo šťastné náhody, že v oblasti pádu, podobně jako u Praskoles, byl přítomen vynikající soudobý meteoritik a sběratel meteoritů K. Reichenbach, byl by tento pád, stejně jako mnoho jiných a větších, po krátké době upadl v zapomenutí. Reichenbach byl tehdy ředitelem hutí v Blansku a sběr meteoritů i jejich výzkum byly jeho koníčkem. V době pádu kamenů nebyl přítomen v Blansku, avšak již ze zpráv získaných za pobytu v Brně a jinde ihned pochopil , že tu nejde o „ohnivého draka", nýbrž o hromadný pád meteoritů. Proto ihned po návratu do

Blanska počal urychleně shromažďovat zprávy očitých svědků o pádu, který vyvolal v širokém okolí města značný rozruch, místy i zděšení. Tak mu bylo např. oznámeno, že v osadě Brťoví, vzdálené 11 km sz. od Blanska, opravoval sedlák střechu; náhle spatřil na obloze oslnivě bílou ohnivou kouli, ulekl se a při hrozných úderech spadl se žebříku. Jinde se prý na ulicích a na cestách plašili koně, kočí spadl s kozlíku, zděšení lidé vybíhali z domů, na některých vesnicích počali lidé vyvádět z chlévů dobytek, majíce zato, že v sousedství vypukl požár, jinde zvonili na poplach apod. V Olomoučanech, 4 km jv. od Blanska, svědkové pozorovali, že ohnivá koule se nejprve rozpůlila a pak se roztříštila na mnoho menších částí, které se kdesi nad Blanskem rozletěly. Tehdejší zbožný starosta Blanska se v době pádu vracel z Rájce, 5 km s. od Blanska domů. U Ráječka spatřil na obloze „oheň velký jako dva hořící domy", který pokládal za „otevřené nebe". Proto poklekl a počal se modlit. Podle jeho líčení nastalo světlo jako ve dne a shůry se prý dolů řítily stovky barevných hvězd, které se tříštily stále na drobnější a postupně uhasínaly. Pak bylo slyšet tři hromové rány, rachot, praskot, sykot a pískot, které v okolí zvolna doznívaly.

Podle získaných zpráv zjistil Reichenbach, že bolid bylo možno vidět nejen v Olomouci (ve vzdálenosti 50 km od místa pádu) a v Chrudimi (80 km), nýbrž dokonce ještě dále, např. v Opavě (110 km), v Opolí v Polsku (180 km) i za Vídní (asi 120 km) aj. Obyvatelé mnohých obcí v okolí Blanska se domnívali, že hoří celé Blansko, neboť záře bolidu se odrážela od mraků a od hustých vrstev přízemní mlhy, takže zjev nabýval neobyčejně rozsáhlého a děsivého vzhledu. Proto se nelze divit tomu, že byl lidmi pokládán za skutečného „ohnivého draka".

Po prozkoumání a vyhodnocení zpráv počal Reichenbach iniciativně organizovat účelnou pátrací akci k nalezení spadlých kamenů. Především vyslal na všechny čtyři světové strany úředníky, aby přesněji ověřili směr letu bolidu a získali zprávy o případných místech pádu. Tak bylo zjiš-

těno, že pád meteoritů nastal v prostoru mezi Blanskem a Brťovím, tedy asi sz. od Blanska. Proto došlo k vlastnímu pátrání po meteoritech teprve za 11 dní po pádu v okolí obce Závist, 5 km zsz. od Blanska. Její obyvatelé slyšeli při pádu ve vzduchu podivné vytí, někteří se dokonce domnívali, že po nich kdosi hází kameny. Jeden z nich našel přitom malý černý kámen, o němž jeho manželka prohlásila, že „byl spálený čertem". Byl to však vůbec první kámen z celého hromadného pádu, který Reichenbach získal, a byl také jedinou kořistí prvního dne pátrání. Druhý den hledal řetěz 31 lidí kameny v zalesněném okolí osady. Avšak teprve k večeru byl nalezen další menší kámen a Reichenbach sám objevil třetí. Třetí den hledalo 60 lidí spadlé kameny a výsledkem jejich pátrání byl opět nález pouze jediného kamene. Čtvrtý den našlo dokonce 120 lidí další tři malé kameny a pak pro silnou sněhovou vánici bylo nutno od dalšího vyhledávání upustit. Tak bylo Reichenbachovou zásluhou a z jeho vlastní iniciativy nalezeno celkem sedm menších kamenů.

Kupodivu teprve 33 roky po pádu, tj. v roce 1866, našel J. Wankel, tehdy závodní lékař huti v Blansku, neobyčejně šťastnou náhodou v poli další kámen o hmotnosti 125 g, dnes uložený ve sbírkách Moravského muzea v Brně. Zdálo by se, že tu nešlo o příliš bohatý hromadný pád, neboť bylo nalezeno celkem pouze 8 kamenů o celkové hmotnosti 350 g. Reichenbachem nalezené kameny vážily 4—77 g; největší kámen našel J. Wankel. Podle jevů popsaných očitými svědky se však zdá, že spadlo asi mnohem více kamenů, ovšem tak drobných, že ani nemohly být nalezeny. Je neobyčejně zajímavé a velice neobvyklé, že kámen nalezený Wankelem se udržel nerozložený ještě za 33 let po pádu. Původní bolid nebyl asi příliš velký, avšak za uvedených klimatických podmínek způsobil tak mohutné a děsivé jevy, na něž svědkové nikdy nezapomněli.

Podle popisu nalezených kamenů jde vesměs o kameny malé, zevním tvarem podobné kameni vnorovskému. Mají vesměs černou, jen slabě nahnědlou, hrbolkovitou, matnou

natavenou kůru, zcela stejnou jako kámen od Vnorov (příl. XXI, obr. 34), na což upozornil již Partsch (1843). Uvnitř mají světle popelavě šedou nebo tmavošedou, rezavě skvrnitou základní hmotu, s četnými, poněkud tmavšími kuličkovitými, lupou dobře patrnými chondrami. Skládá se z jemnozrnné směsi hlavně bronzitu a olivínu s hojným, jemně vtroušeným niklovým železem a troilitem. Podle uvedeného mineralogického složení byly kameny z okolí Blanska zařazeny mezi ž i l k o v a n é š e d é b r o n z i t i c k é c h o n d r i t y. Chemicky obsahují asi 74 % křemičitanů (tj. bronzitu, olivínu a plagioklasů) a 20 % niklového železa. Jejich první chemickou analýzu provedl Berzelius (1834), který v nich vedle podstatných křemičitanových součástí stanovil také troilit a chromit.

Jak bylo již výše zmíněno, je ve s b í r k á c h Moravského muzea v Brně uložen dnes největší kus z uvedeného hromadného pádu o hmotnosti 125 g. Pochází ze sbírky nerostů Wankelova synovce J. Bakeše. Vedle toho jsou zde uloženy i dva malé úlomky, vážící 7,1 g (4+3,1 g). Sbírky v Tübingen, NSR, mají z pádu 88 g materiálu, muzeum ve Vídni jen 69 g (dva kusy o hmotnosti 63+6 g). Ve sbírkách Národního muzea v Praze je vystaven trojúhelníkový úlomek klinovitého tvaru vážící 19,5 g (příl. XXI, obr. 34) se zbytkem povrchové kůry. Ve větších sbírkách v zahraničí se setkáváme pouze s drobnými úlomky z tohoto vzácného hromadného pádu jen malých kusů.

Divina (1837)

**Další pád jediného kamene,
tentokrát na západním Slovensku**

Poměrně málo a jen sporých zpráv se dochovalo o dalším pádu asi jediného, údajně značně velikého kamenného meteoritu u obce Divina (dříve Velká Divina, maď. Nagydévény), ssz. od Žiliny, na jv. svazích Javorníků (západní

Slovensko). Z oblohy hustě pokryté mraky spadl zde 24. července 1837 v 11.30 hodin kámen o hmotnosti 10,75 kg a pronikl asi 70 cm hluboko do podkladu.

Ještě třicet minut po dopadu prý byl zřetelně teplý. První zprávu o jeho pádu podali Zipser (1840) a Boguslavski (1854). Víme jen, že tu šlo o orientovaný celotvar s tmavou povrchovou kůrou. V šedé základní hmotě kamene jsou pevně uloženy tmavší kulovité chondry. Podle vzhledu a mineralogického složení byl řazen zprvu mezi kuličkovité šedé chondrity, nověji však mezi olivínicko-bronzitické chondrity. Téměř celý hlavní kus, dnes o hmotnosti 9910 g (dříve však 10,36 kg) s rozměry 23×22 ×12 cm, je uložen ve sbírkách Národního muzea v Budapešti. Úlomky o hmotnosti kolem 260 g má muzeum v Paříži, jinde se setkáváme s mnohem menšími podíly, např. ve Vídni je 64 g, v Tübingen 4 g apod.

Oravská Magura (1830—1840)

Po stopách pradávného deště železných meteoritů

Jen stěží si v dnešní době uvědomíme velký význam náhodného nálezu velkého počtu kusů meteoritického železa z Oravské Magury, které byly nalezeny na rozhraní třicátých a čtyřicátých let minulého století dělníky z okolních železných hutí. Nalezené kusy pokládali z neznalosti za velmi kvalitní železnou rudu a přinášeli je do hutí ke zpracování. Zevním vzhledem se totiž nijak nelišily od běžných kusů železných rud, vždycky pokrytých rezavě hnědou povrchovou vrstvou. Podle velice hrubého odhadu bylo tak nenávratně ztraceno přinejmenším na 1600 kg velmi vzácného meteoritického materiálu, a to až do doby, kdy vídeňský badatel Haidinger (1844) zjistil skutečnou povahu těchto vzácných kusů.

Naleziště oblíbených balvanů železa bylo poměrně dlouho utajováno. Dnes však víme, že šlo o nálezy ze svahů

nejsevernějšího cípu pohoří Oravské Magury, zhruba snad západně od bývalé, dnes již Oravskou přehradou zatopené obce Slanica, j. od Námestova. Proto bývá v odborné literatuře nález označován také jako Slanica nebo Orava (maď. Szlanicza, Árva). Je známo, že kolem roku 1840 zde často byly nacházeny kusy o hmotnosti asi od 1—42 kg. Z toho lze usuzovat, že tu šlo snad o hromadný pád většího počtu kusů železných meteoritů. V okolí nebyly totiž nikde zjištěny žádné stopy po kráteru, který by nasvědčoval dopadu velkého těžkého celotvaru. Tím odpadají také dřívější předpoklady o nálezu balvanu železa o hmotnosti kolem 35 metrických centů, z něhož se uchovalo pouze množství vážící 150—300 kg. Původní hmotnost spadlých kusů nebude již nikdy zjištěna. Materiál uchovaný dnes ve sbírkách představuje mnoho kusů o celkové hmotnosti mezi 150—200 kg, z čehož lze soudit, že tu šlo o pád mimořádně bohatý, s četnými kusy, které dosahovaly hmotnosti přes 50 kg. Zdá se, že balvany železa měly (příl. XXIII, obr. 37, 38) ponejvíce čočkovitý tvar. Na žádném z nich nebyla přirozeně již objevena ani stopa původní povrchové kůry, dokonce ani stopy po vnitřní podpovrchové, zahřátím postižené vrstvě. Každý z nalezených kusů je pokryt rezavě žlutohnědou, 1—2 mm silnou povrchovou vrstvou rozkladu, tvořenou hydroxidy železa. Někdy lze zjistit zřetelný rozpad kusu podle ploch oktaedru, neboť magurská železa patří mezi oktaedrity.

Brzy po Haidingerově zprávě se železo z Oravské Magury vzhledem k dostatečnému množství zajímavého materiálu stalo předmětem rozsáhlých výzkumů, které v podstatě nejsou ukončeny ani dnes a poskytly dlouhou řadu zajímavých poznatků. Pravdu má dnešní dánský meteoritik Buchwald tvrdí-li, že železo z Oravské Magury bylo pro evropské badatele minulého století tím, čím se stalo známé meteoritické železo z okolí Cañon Diablo v Arizoně, USA, pro meteoritiky 20. století. Již v r. 1849 v něm Haidinger a Patera pouhým okem zjistili dobře patrný, žlutavý, destičkovitý až kostrovitý nerost — fosfid železa a niklu s podíly uhlíku, který pojmenovali schreibersit. Weinschenk (1889)

však poznal, že větší část nově objeveného nerostu je ve skutečnosti karbidem železa s malým podílem niklu, a nazval jej cohenit. Schreibersit tvoří časté uzavřeniny v cohenitu. Haidinger (1846) objevil v magurském železe krystaly s krychlovou souměrností vyplněné grafitem, které považoval za pseudomorfózy grafitu po pyritu, Rose (1864) však za pseudomorfózy po diamantu. Později byly označeny názvem cliftonit. Jejich nový výzkum, vykonaný hlavně Lipschutzem a Andersem (1961), Buchwaldem a Wassonem (1968), ukázal, že tu jde pouze o vysrážený grafit, který vznikl dlouhým zahříváním na teplotu vyšší nežli 500 °C. Přesto Weinschenk (1889) zjistil několik droboučkých zrnek skutečného diamantu ve zbytcích po rozpouštění železa z Magury kyselinou solnou. Ani to však nebylo novými výzkumy potvrzeno a ověření vyžaduje další vědeckou revizi. Podle dnešních představ mohl v magurském železe diamant vzniknout, podobně jako v železe z Cañon Diablo, při prudkém nárazu z grafitu obsaženého v hlízách troilitu, nejspíše ještě v době, kdy byl meteorit mimo zemský povrch.

Podrobným výzkumem vnitřní stavby meteoritického železa z Magury byly podle hojnosti výskytu cohenitu rozlišeny jeho dva hlavní typy. Typ chudý cohenitem je charakterizován jen nepravidelně vyvinutými Widmanstättenovými obrazci, kostrovitým vývojem schreibersitu, hojným výskytem rabditu a někdy s hlízkami troilitu (příl. XXIII, obr. 37) s grafitem. Zcela jiný vzhled má typ bohatý cohenitem se zcela pravidelnými Widmanstättenovými obrazci, s malými podíly tenitu i plesitu a bez schreibersitu. Cohenit v něm vytváří zaoblené kostrovité krystaly a přechází v grafit. U obou uvedených typů se setkáváme s výraznou nárazovou stavbou, patrnou na silně deformovaných součástkách, s drcenými křehkými nerosty (zejména s cohenitem a se schreibersitem) i se zohýbanými kujnými součástkami. Pouze u nemnohých meteoritických železe je tato struktura tak výrazná jako u železa z Magury.

Podle výsledků dosavadního podrobného výzkumu je železo z Oravské Magury nárazem silně postižený h r u b ý

oktaedrit, jehož lamely a proužky jsou průměrně 2,4 mm široké. Proto je značně příbuzný jiným podobným oktaedritům, např. Cañon Diablo (Arizona, USA), Smithville (Tennessee, USA), Swiebodzin (Polsko; dříve Seeläsgen) aj. Podle výsledků chemických analýz jeho obou výše zmíněných hlavních typů silně kolísají obsahy Ni, P a C. Obsahuje průměrně v procentech: 6,67 Ni, 0,46 Co, 0,24 P a stopy Ga, Ge a Ir.

Ve sbírkách muzeí a vysokých škol se poměrně často setkáváme s velkými ukázkami magurského železa, což je v souvislosti s jeho hojnými nálezy velkých kusů. Největší jeho podíly jsou uloženy ve sbírkách univerzity v Tübingen, NSR (45,5 kg), v Přírodovědeckém muzeu ve Vídni (4 kusy o celkové hmotnosti 19,8 kg; největší z nich váží 10,6 kg), v Berlíně (10,1 kg), v Londýně (9,0 kg), v Budapešti (4,85 kg), v Chicagu (1,668 kg) a v množství o hmotnosti mezi 1 kg až 100 g snad ve všech větších sbírkách meteoritů po celém světě. Ve sbírce Národního muzea v Praze je uloženo celkem 7 ukázek tohoto železa o celkové hmotnosti 2266 g. Největší z nich váží 1270 g. Jde o 4 přileštěné destičky s hlizami troilitu, dva větší úlomky a drobné části z povrchové vrstvy. Ve sbírkách ČVUT v Praze jsou pouze 4 menší kusy magurského železa o hmotnosti celkem 535 g; největší z nich váží 348 g.

Broumov (1847)

Broumovskému cihláři spadlo „zlato s nebe"

Neobyčejně vzácný, mnohými očitými svědky bezprostředně pozorovaný pád dvou meteoritických želez se udál v blízkém okolí Broumova na severovýchodním pomezí Čech. Je dokonce dvojnásob zajímavý a cenný, neboť je třetím pozorovaným pádem železných meteoritů na světě a snad i prvním pádem velmi vzácných hexaedritů.

Došlo k němu v západní části Broumovské kotliny pod

východními svahy romantických Broumovských stěn, východně od Trutnova. Za zcela jasné ranní oblohy 14. června 1847 pozorovali mnozí lidé v okolí Broumova kolem 3.45 hodiny, že se nad Hejtmánkovicemi, vzdálenými jen 3 km sv. od Broumova, náhle objevil malý černý obláček, který se klikatou drahou rychle pohyboval zhruba od západu k východu. Byl jim nápadný zejména tím, že se pohyboval zcela zřetelně mnohem rychleji než jiné drobné obláčky. Někteří svědkové tvrdili, že přitom zaslechli zřetelný hukot. Obláček po sobě na obloze zanechával dlouhou vodorovnou stopu. Z obláčku se náhle zablesklo, ohnivě zazářilo a dva ohnivé pruhy směřovaly z něho k zemskému povrchu. Současně bylo slyšet dvě silné, výstřelům z děla podobné rány a po nich rachot provázený svistem, údajně jako když „kameny padají". Původně ohnivý oblak měnil rychle svou barvu na popelavě šedou, pohyboval se ještě chvíli dále a pozvolna se hadovitě zcela rozplynul. Svědek, který se vracel z lesa u Hejtmánkovic, se domníval, že do nedaleké louky uhodil blesk. Když došel na místo domnělého úderu, spatřil na mírném svahu v půdě asi 1 metr dlouhou, dobře patrnou trhlinu, z níž vyčníval černý kámen. Snažil se jej vyjmout z půdy, což se mu podařilo s jistou námahou teprve po delší době, neboť kámen byl nejen značně těžký, nýbrž i poměrně teplý. Byl teplý dokonce ještě za šest hodin po nálezu. Podle nápadné hmotnosti nálezce hned usoudil, že jde o železo, a vážením zjistil jeho hmotnost 23,63 kg. Spolu se svými sousedy se pokoušel alespoň kus železa odrazit, což se mu podařilo s vynaložením značného úsilí. Svědek ohlásil nález v kanceláři panství broumovského kláštera. Tam již mezitím došla také zpráva, že prý „uhodilo" do domku cihláře u rybníka v cihelně mezi Broumovem a Křinicemi, asi 1 km jz. od Broumova. Úředníci záhy postřehli pravděpodobnou souvislost obou událostí a počali pátrat po druhém kusu železa v cihlářově domku. Přitom zjistili, že při dopadu kusu byla proražena, avšak nezapálena šindelová střecha domku, roztříštěny trámy krovu, stěna i strop z hliněné mazaniny. Kus prorazil stropem, roztříštil pelest

postele, na niž klidně spaly tři malé děti a pronikl do podlahy, pokryté při prohlídce spoustou trosek. Bohudík se kromě značného leknutí nikomu nic nestalo. Teprve po odklizení trosek byl ve sklepě objeven další kus meteoritu. Přitom bylo zcela zvláštní, a každého udivovalo, že na jeho povrchu byla pevně přitmelena četná stébla slámy z mazaniny stropu, takže povrch kusu se zdál být poněkud nazlátlý. Nelze se proto divit prostému chudičkému cihlářovi, že pokládal kus železa s nazlátlou barvou za skutečné zlato, které mu „spadlo s nebe“, aby zlepšilo jeho těžký životní úděl. Pouze s vynaložením mnohých vysvětlení se dal přesvědčit, že ve skutečnosti nejde o zlato, nýbrž o železo.

Nálezy obou želez vzbudily pochopitelně značný rozruch obyvatel Broumova a jeho širokého okolí. Detonace spojené s pádem byly tak silné, že je bylo slyšet do vzdálenosti přes 75 km v okolí Vratislavi v jz. Polsku. Obě železa přešla do majetku benediktinského kláštera v Broumově, neboť nález v cihelně byl učiněn na klášterním majetku a železo z Hejtmánkovic získal vzdělaný a prozíravý opat kláštera J. N. Rotter vyplacením odškodného majiteli pozemku a odměny nálezci.

Hejtmánkovické železo (příl. XXIV, obr. 39), větši z obou kusů, vážilo původně 23,63 kg. Podle jeho dochovaného vzhledu a modelu mělo nepravidelně klencový tvar. Bylo však bohužel záhy rozřezáno na mnoho větších i menších kusů, takže se vcelku nezachovalo. Úplně zmizel celotvar, jehož povrch se vyznačoval zajímavými menšími, tvarem buňky připomínajícími regmaglypty. S jeho částmi se setkáváme dnes ve sbírkách meteoritů skoro po celém světě.

Železo z křinické cihelny (příl. XXIV, obr. 40), dnes uložené ve sbírce Národního muzea v Praze, má tvar nepravidelné pyramidy nebo spíše kulové výseče o rozměrech 20×19×8 cm a hmotnosti 17,08 kg. Je dokonalým, naprosto neporušeným celotvarem a má matně šedou, velmi jemnou natavenou kůru. Hojné regmaglypty na jeho vypuklých částech jsou až 4 cm velké a asi 1 cm hluboké, tedy větší

a hlubší nežli u předchozího kusu. Na jeho povrchu pozorujeme místy i dnes části stébel slámy, které k němu těsně přilnuly.

Opat Rotter (1807—1886) využil prozíravě spadlých železk obohacení přírodovědeckého kabinetu klášterního gymnázia. Především dal zhotovit věrné sádrové modely obou kusů, uložené dnes rovněž ve sbírce Národního muzea a tamže i vystavené. Zprvu zamýšlel prodat menší kus z cihelny za částku 6000 zl. některému vědeckému ústavu a takto získaného obnosu použít jako základního kapitálu pro výstavbu klášterní nemocnice. Pravděpodobně z podnětu Reichenbachova však od tohoto úmyslu upustil a ponechal kus v majetku kláštera.

Dnes je nesporné, že oba kusy železa jsou pouhé části velkého celotvaru, který měl asi podobu poněkud zploštělé koule o průměru kolem 40 cm, s hmotností odhadem 75 kg. Podle výpočtu tehdejších broumovských odborníků z lesní správy došlo k roztříštění této koule asi ve výšce 8914 m nad povrchem Země. Povrch obou nalezených kusů byl výrazně jamkovitý až důlíčkovitý s četnými regmaglypty. Jejich natavená povrchová kůra má barvu železně černošedou, je matná a značně tenká (100—200 mikrometrů); od železa se značně obtížně odděluje. Má jemně stružkovitou, místy i pletenou strukturu a je složena v podstatě z magnetitu a wüstitu (přirozeného krychlového kysličníku železnatého). Místy bývá složena z 5—8 vrstviček a pásmo pod ní je značně obohaceno typickým rabditem. Vnitřek želez je značně jednotvárný s nápadnými, až 1 cm velkými, někdy doutníkovitě protaženými hlízkami jemnozrnného troilitu, častěji provázeného úlomky daubréelitu a schreibersitu.

Broumovský pád je třetím pozorovaným pádem meteoritického železa. Je to nadto pád železa vzácného hexaedritového typu, a proto byl samozřejmě brzy předmětem značného zájmu odborníků, kteří na něm poprvé podrobněji zkoumali zajímavé vlastnosti hexaedritů. Podle dnešních představ jsou obě železa součástmi velké krychle o hraně asi 25 cm dlouhé. Na jejich leštěných plochách jsou velmi

nápadné hojné Neumannovy čáry, probíhající ve třech směrech. Jde tu o nárazem vzniklá deformační dvojčata podle ploch čtyřiadvacetistěnu deltoidického (tetragon-trioktaedru). Vcelku jde tedy o normální monokrystalický hexaedrit, který je v podstatě jen velkým krychlovým krystalem feritu, tj. železa v modifikaci α, se stopami po mírném zahřátí. Jeho expoziční stáří bylo stanoveno na 7 miliónů let. Podle nových chemických analýz obsahuje broumovské železo v procentech: 5,49–5,21 Ni, 0,92–0,44 Co, 0,24 P, stopy C, S, Cr, Cu, Zn, Ga, Ge, Ir, Pt aj. Jeho výzkumem se zabývalo velmi mnoho významných meteoritiků. První zmínku o něm vůbec nacházíme u Humboldta (1847), jeho podrobnější popis podal Beinert (1847). Dalším výzkumem se zabývali zejména Haidinger (1847), J. Neumann (1848), Rose (1864), Reichenbach (1858), Tschermak (1874), nověji také Böggild (1927), Perry (1944), ElGoresy (1965) aj.

Jak bylo již výše uvedeno, setkáme se s ukázkami broumovského železa z okolí Hejtmánkovic téměř v každé větší sbírce meteoritů na světě. Opat Rotter poslal menší ukázky četným muzeím, např. Dvornímu mineralogickému kabinetu ve Vídni (2,1 kg), i mnohým prominentním soukromým sběratelům a badatelům, např. Humboldtovi, Reichenbachovi, Neumannovi aj. Za odřezek poskytnutý obchodníku s nerosty F. Krantzovi v Bonnu (NSR) obdržel klášter mnoho nerostů pro kabinet gymnázia. Hlavní a největší část broumovského pádu je dnes uložena ve sbírkách Národního muzea v Praze. Kromě celotvaru z cihelny jsou tu také čtyři přileštěné desky z kusu hejtmánkovického o hmotnosti mezi 125–507 g (celkem 1,085 kg), takže celková hmotnost broumovského materiálu činí 18 315 g. Jeho menší kusy jsou uloženy např. v Berlíně (1,48 kg), v Tübingen (0,915 kg) a minimální množství v muzeích v Mnichově, v Londýně, v Paříži, ve Washingtonu, v Chicagu aj.

Potůčky – Steinbach (1751–1861)

Po stopách historického pádu železokamenů v Krušných horách

V mnohých starých archivních a jiných zápisech existují zprávy o pádech meteoritů v oblasti Krušných hor a v sousedním Sasku. Tak podle zprávy vyšehradského kanovníka a pokračovatele Kosmova, uvedené na počátku této kapitoly, došlo v roce 1135 k pádu obrovského „ohnivého kamene" v Durynsku. Tomu by nasvědčovaly i některé další zprávy, podle nichž prý v míšeňské oblasti o svatodušních svátcích v roce 1164 spadly „velké kusy kamenů s nebe". Jiné zprávy tvrdí, že prý „spadl velký kus železa s oblohy" v letech 1540–1550 u Grimmy, jv. od Lipska, z něhož je prý v muzeu v Gotě dosud uchován kus o hmotnosti asi 1 kg. Z pozdějších dob však existují již zaručené a vědeckými popisy podložené zprávy o nálezech zajímavých meteoritů na třech místech v zalesněné jihozápadní části Krušných hor, v oblasti mezi Jáchymovem a Schneebergem v Sasku. Zde byly meteority nalezeny v r. 1751 u Steinbachu, zsz. od Johanngeorgenstadtu, v r. 1833 (podle jiných údajů v r. 1847) u Rittersgrünu, sz. od Jáchymova, a na našem území v r. 1861 nedaleko Potůčků (dř. Breitenbachu); těsně při státní hranici s NDR, sz. od Jáchymova. Místa nálezů jsou na vrcholech obecného trojúhelníka a jsou od sebe vzdálena pouze 4–9 km. Údajně tu bylo nalezeno celkem asi 6 kusů meteoritů, vesměs se vzácným, zajímavým, velice příbuzným mineralogickým složením. Podle toho lze usuzovat, že přinejmenším patří ukázky z uvedených nalezišť ke stejnému pádu. Naproti tomu se dosud bezpečně nepodařilo uvést v souvislost např. nález od Potůčků s pády od Grimy nebo z okolí Míšně.

V žádném případě tu nejde o nálezy malé a málo významné, spíše naopak. Tak u Rittersgrünu byl nalezen kus o hmotnosti 86,5 kg, jehož hlavní část je uložena ve sbírkách báňské akademie ve Freiberku, u Potůčků kus vážící

10,5 kg, jehož hlavní část vlastní muzeum v Londýně. Podle toho lze odhadnout hmotnost původního matečného celotvaru asi na 100 kg.

Podrobný výzkum ukázek meteoritů nalezených u Steinbachu ukázal, že tu jde o vzácný přechodný typ mezi železnými a kamennými meteority, tedy o železokameny (siderolity), první ukázky toho druhu u nás nalezené, jichž je na světě znám jen malý počet. Jejich podstatnou součástkou je niklové železo, nezřídka s hlízkami cípatého troilitu a s hojnými křemičitany. U nálezů od Steinbachu patří ke křemičitanům tmavě žlutohnědý zrnitý olivín, zelenavý enstatit nebo bronzit a jemnozrnný živec-oligoklas. Story-Maskelyne (1871) v nich objevil také vzácný tabulkovitý tridymit (tzv. asmanit), kosočtverečnou modifikaci SiO_2. Protože tridymit byl později zjištěn také v obou dalších nálezech, zdá se být již nepochybné, že nálezy učiněné v různých dobách na různých nalezištích náležejí k témuž pádu a pocházejí pravděpodobně ze stejného matečného tělesa.

Vzhledem k velké vzácnosti typu nalezených krušnohorských meteoritů je zcela pochopitelné, že i zájem o jejich získání byl značný. Proto se setkáváme většinou jen s jejich drobnými ukázkami ve většině sbírek meteoritů na světě. Hlavní část nálezu od Rittersgrünu je uložena ve Freiberku (55,5 kg), nález od Grimmy v Gotě (asi 1 kg). Nálezy ze všech výše uvedených míst je nejúplněji zastoupeno Přírodovědecké muzeum v Londýně, které vlastní hlavní ukázky z Potůčků (6230 + 675 g), ukázky z Rittersgrünu (694 g) a ze Steinbachu (130,5 + 1,7 g). Větší kusy jsou uloženy také v Berlíně (4,5 kg) a ve Vídni (3 kg). V Národním muzeu v Praze je uložena pouze přileštěná obdélníková destička od Steinbachu (příl. XXV, obr. 41), vážící 78 g, o rozměrech 60×28×11 mm. Schází tu bohužel ukázka z Potůčků, tedy z jediného naleziště železokamenů na našem státním území.

Těšice (1878)

Pád několika kamenů u Těšic na Vyškovsku

Z uvedeného již víme, že pády pouze jednotlivých kamenných meteoritů (izolované pády) jsou vlastně jen velmi vzácnými případy toho druhu. Jde tu zpravidla jen o nedokonale provedený sběr. Názorným příkladem této obecně známé zkušenosti je pád kamenů mezi obcemi Těšicemi a Tištínem, u Vyškova a Kojetína v pořičí Hané, při východních svazích Drahanské vrchoviny.

Došlo k němu při zčásti zamračené obloze, za jinak klidného počasí 15. července 1878 asi ve 13.45 hodin. Zemědělce pracující na poli u Těšic, sv. od Vyškova, upozornilo jedno z dětí na zvláštní obláček, který na zasmušilé obloze poněkud zazářil. Byl nápadný také tím, že se pohyboval zřetelně rychleji nežli okolní mraky. Náhle zazněla silná rána provázená rachotem, zřetelně slyšitelným i v Prostějově a v Plumlově, tedy ve vzdálenosti 20 km. Současně spadla z mráčku na jedno z polí tmavá hmota a způsobila dobře patrné zvíření prachu i půdy. Lidé se domnívali, že šlo o dopad „nějaké pumy". Za nastalého ticha, když se obláček zcela rozplynul, šla se jedna z pracujících žen podívat na místo zvířené půdy. Zde byl v hloubce asi půl metru objeven zasypaný černý, při doteku ještě teplý kámen. Byl hned předmětem značné pozornosti nálezců a mnozí z nich si z něho odráželi úlomky „na památku". Při dopadu vážil plných 28,5 kg a z neporozumění a nevědomosti ztratil asi 1 kg ze své původní hmotnosti. Byl poškozen údajně pouze na jedné straně a měl rozměry 30×26 cm. Z obavy před dalším znehodnocením byl kus uložen nejprve v blízkém ovčíně, později u starosty obce a nakonec v místní kapličce.

Nešlo však o jediný nález. Již ve žních v srpnu téhož roku, zhruba měsíc po nálezu prvního kamene, byly při kosení obilí u obce Tištína, nedaleko od místa nálezu prvního kamene, jen asi 1 km jjv. od Těšic, nalezeny další

kameny o hmotnosti celkem 0,64 kg. Byly ihned uloženy zčásti ve škole, protože některé z nich si ponechali nálezci a místní zájemci. Ze školy a od soukromníků bylo později získáno mnoho úlomků o hmotnosti celkem 635 g.

Pozdějším podrobným výzkumem bylo zjištěno, že těšický kámen je kuličkovitý hyperstenický chondrit. Jeho hlavní kus je orientovaný celotvar se zřetelnou částí čelní i týlní. Má tvar šikmé pyramidy o velikosti 30×26 cm a po utrpěných ztrátách hmotnost jen 27,5 kg. Jeho první podrobný popis podali Tschermak a Makowsky (1878). Popsali jeho natavenou matnou černou kůru, jejíž struktura je většinou jemně uzlikovitá, na čelní straně stružkovitá, v týlní části poněkud hruběji vrásčitá. Na povrchu jsou místy dobře patrny poněkud větší uzliky, které prozrazují přítomnost chonder v nejzevnější povrchové části. Jeho základní hmota je jemnozrnnou, popelavě šedou, drobně rezavě skvrnitou směsí křemičitanů s převládajícím hyperstenem, popř. i bronzitem, olivínem a jemně rozptýleným niklovým železem, které je provázeno stejnoměrně rozptýleným jemnozrnným troilitem. Na odlomech kamene jsou dobře patrné tmavší nebo světlejší drobně kuličkovité chondry, někdy i jejich úlomky. Mají často zřetelně vláknitou strukturu a poměrně snadno se uvolňují z poddajné základní hmoty. Provedená chemická analýza ukázala, že kamenné meteority z Těšic obsahují v procentech: 85,80 křemičitanů, 9,14 niklového železa a 4,08 troilitu.

Pád kamenů u Těšic vzbudil však nejen zájem badatelů jako nový vzácný výzkumný materiál, nýbrž i majitelů pozemků, kteří usilovali hlavně o výhodné zpeněžení kamenů. Vídeňský meteoritik A. Brezina, který se na místo brzy po pádu dostavil, získal zde pro výzkum ještě 70 g drobných úlomků. Po zdlouhavém jednání s obcí a s majiteli pozemků získal však hlavní kus z pádu A. Makovský, který jej uložil ve sbírkách německé techniky v Brně. Ani zde však kámen nezůstal příliš dlouho a zmenšený o další asi 1 kg své hmotnosti putoval konečně do sbírek Dvorního mineralogického kabinetu ve Vídni. Dnes má rozměry 30×29×22 cm

a hmotnost 27,47 kg. Jeho drobné úlomky najdeme také v jiných sbírkách. Tak ve sbírce Moravského muzea v Brně je uložen jeho úlomek vážící 50 g, v Národním muzeu v Praze tři drobné úlomky (příl. XXVI, obr. 44) 1—3 cm velké o celkové hmotnosti 46 g (41, 4 a 1 g). Dva z nich mají uchovány také skrovné zbytky černé natavené povrchové kůry. Další, vesměs jen drobné úlomky jsou uloženy ve sbírkách muzeí v Londýně (Těšice i Tištín, celkem 17 g), v Budapešti, v Paříži a jinde.

Veľká Borová (1895)

Další pád jediného nalezeného kamene na Liptově

Na rozhraní Chočského pohoří a Západních Tater (Liptovských holí), v okolí obce Veľká Borová, sz. od Liptovského Mikuláše, došlo 9. května 1895 rovněž k izolovanému pádu údajně jediného meteoritického kamene. O okolnostech pádu se však zachovalo jen málo konkrétních a přesných zpráv. Dokonce ani po stránce odborné nebyl nález kamene dosud plně vědecky zhodnocen. Častěji bývá uváděn také pod názvem Liptov (maď. Liptó). Jen stručnou zmínku o něm nacházíme pouze v seznamu meteoritů vídeňské sbírky, který vydal A. Brezina (1896).

Spadlý kámen je orientovaným celotvarem kapkovitého tvaru a má velmi jemnou tmavou natavenou povrchovou kůru. Podle zjištěných údajů měl původně hmotnost 5,9 kg a byl Brezinou zprvu zařazen mezi šedé chondrity. Jde o pevný meteorit s poněkud tmavšími, řídce rozptýlenými, někdy i sklovitými chondrami, které tkví velmi pevně ve světlé základní hmotě, takže je z ní lze jen s námahou uvolnit. Dnes je zařazen mezi olivínicko-hyperstenické chondrity. Hlavní jeho kus o velikosti 20×13×13 cm a o hmotnosti 5880 g je uložen ve sbírkách Národního muzea v Budapešti, jinde jsou jeho ukázky velkou vzácností. Podle vydaných katalogů meteoritů je

ve sbírce meteoritů Fieldova přírodovědeckého muzea v Chicagu uloženo 184 g jeho materiálu, v Londýně pouze 53 g.

Stará Bělá (1898)

První nález meteoritického železa na Moravě

Asi v polovině minulého století vyoral jeden z rolníků na poli v okolí Staré Bělé, jjz. od Ostravy, kus rezem pokrytého železa. Stalo se tak v severovýchodní části úvalu známé Moravské brány, mezi toky Odry a Ostravice. Nápadně těžký kus upoutal ihned jeho pozornost. Nevěděl sice, k čemu by mu byl užitečný, přesto jej vzal domů a uložil v kůlně na nářadí. V návalu jiných prací naň ovšem brzy zapomněl. Tak nalezený kus železa klidně odpočíval mezi nářadím v kůlně až do devadesátých let minulého století, kdy hospodářství přejal St. Holaja, přičemž byl na železo upozorněn. Ve snaze dovědět se o něm něco bližšího přinesl je asi v r. 1898 k prozkoumání profesoru ostravského reálného gymnázia F. Smyčkovi. Již podle povrchových vlastností usoudil Smyčka, že by mohlo jít o meteoritické železo, jehož pád odhadl podle stavu oxidace povrchu asi na počátek 19. století. To není ovšem pravděpodobné, neboť nalezené železo nemá zachovánu ani nejmenší část původní povrchové kůry a silná koroze odstranila dokonce i spodní, zahřátím přeměněnou vrstvu. Produkty rozkladu sahají až do hloubky 10 mm, což zcela spolehlivě naznačuje, že nutně musí jít o pád starší než pouhých 150 let. Celková hmotnost kusu při poznání jeho skutečné meteoritické povahy byla 3,9 kg. Mnoho z jeho hmoty však vlivem intenzívního povrchového rozkladu brzy odpadlo ve formě různě velkých slupek. Výzkum provedený novými metodami ukázal, že ostravské železo bylo postiženo nárazem a přitom zahřáto na teplotu kolem 1000 °C. Jeho jádro však zůstalo neporušené.

Dochovaný kus má dnes tvar trojbokého klinu (příl.

XXV, obr. 42) nebo vysoké nepravidelné trojboké pyramidy o rozměrech 137×98×78 mm a hmotnosti 2710 g. Podle struktury patrné dobře na naleštěné a naleptané ploše (o velikosti 12×7 cm) je zřejmé, že je to střední oktaedrit, jehož lamely jsou průměrně 0,70 mm široké. Svými výraznými, krásně utvářenými Widmanstättenovými obrazci náleží tento železný meteorit mezi naše nejkrásnější oktaedrity vůbec.

Jeho matný povrch má tmavohnědou barvu a rozkladem vzniklá kůra se snadno od jádra odlupuje, což samo o sobě nasvědčuje hluboko sahajícímu povrchovému rozkladu. Kůra tvořená směsí vodnatých kysličníků železa bývá 0,5—1 mm silná. Na naleštěné a naleptané ploše železa převládají zřetelně ocelově šedé lamely kamacitu, lemované jemným povlakem tenitu. Tenit s poněkud tmavším plesitem tvoří asi 40 % celkové hmoty nábrusu. Z ostatních součástí jsou dobře patrny drobné, pouze 0,1—0,6 mm velké, čočkovité až kulovité hlízy troilitu, nezřídka prožilkované pentlanditem, někdy provázené drobounkými zrny daubréelitu. Nárazem a zahřátím v meziplanetárním prostoru se troilit natavil, zčásti i překrystaloval. Schreibersit se vyskytuje jako hojné klinovité nebo deskovité krystaly, často však i jako až 4 mm dlouhé, nedokonalé Brezinovy lamely, lemované obalovým kamacitem. Tvoří však i zrnité žilky nebo uzavřeniny v plesitu. Jako rabdit byl zjištěn ve formě drobounkých sloupečků a jehlic v lamelách kamacitu. Dosud tu však nebyly zjištěny karbidy, křemičitany ani grafit, a to ani jako jinde obvyklé drobounké uzavřeniny.

První zprávu o nálezu a popis zjištěného kusu podal Smyčka (1899); z jeho podnětu provedli M. Neff a A. Stocký i první chemickou analýzu železa, které obsahuje v procentech: 85,34 Fe, 12,85 Ni, 0,41 Co, 0,39 P, 0,06 S a 0,02 C. Z údajů analýzy vyplývá, že tu jde o železo bohaté niklem, zato však chudé na podíl fosforu.

Hlavní kus nalezeného železa byl z podnětu Smyčkova koupen pro sbírky Národního muzea v Praze. Jen velmi vzácně se setkáváme s jeho menšími množstvími ve sbír-

kách jiných muzeí, např. ve Vídni (410 g), v Bonnu (122 g), v množstvích menších nežli 20 g také ve sbírkách v Budapešti, v Berlíně, ve Štrasburku, v Chicagu, ve Washingtonu aj.

Sedlčany (1900)

Nedokonale známé meteoritické železo ze Sedlčanska

Nehojné, nedostatečné a velmi neúplné máme zprávy o nálezu drobného kousku meteoritického železa (příl. XXVI, obr. 43), které bylo náhodně vyoráno v roce 1900 nedaleko Sedlčan, nejspíše mezi Sedlčany a Voticemi, jz. od Benešova u Prahy, ve východní části Sedlčanské kotliny. Nalezený kousek o hmotnosti pouhých 20 g zařadil K. Vrba (1914) v katalogu sbírky meteoritů Národního muzea podle struktury mezi h r u b é o k t a e d r i t y. Jeho přileštěný celotvar vystavený v muzejní sbírce je pouze 35×17×10 mm velký a nutně potřebuje podrobný odborný výzkum, který by s konečnou platností přesně určil jeho povahu a složení.

Má tvar cipatého plochého kusu, asi části celotvaru, na jehož přileštěné a naleptané ploše lze pozorovat zřetelně jeho vnitřní stavbu. Je tvořeno mnoha protáhlými laločnatými zrny kamacitu bez patrné přítomnosti tenitu a plesitu. Také jeho nápadně nerovný, drsný, cípatý povrch barvy rezavě tmavohnědé již sám o sobě prozrazuje jeho hrubou vnitřní stavbu. Nikde nebyla nalezena ani stopa po natavené povrchové kůře. Zdá se, že kus ležel v půdě poměrně dlouhou dobu, takže pokročilý rozklad úplně setřel jeho původní povrch se všemi podrobnostmi. Je nepochopitelné, že Vrba jen podle makroskopického posouzení vnitřní stavby na naleštěné a naleptané ploše stanovil předběžně meteoritickou povahu nalezeného železa. Tím spíše je nutné dodatečně provést jeho podrobný chemický a metalografický výzkum.

Nález balvanu meteoritického železa u Teplé

Řadu nálezů železných meteoritů na počátku našeho století zahájil nález velkého balvanu meteoritického železa v okolí Teplé v západních Čechách. Při orbě bývalé paseky, náležející tehdy tepelskému klášteru, zhruba vsv. od Mariánských Lázní, narazil 18. září 1909 pluh oráče V. Jägera náhle na velkou hroudu rezavého železa, které bylo asi prasklé a rozdělilo se přitom na dva kusy (příl. XXVII, obr. 45, 46). Zřejmě bylo již značně rozloženo dlouhým uložením ve vlhké půde K nálezu došlo v místě označeném německy pomístním názvem Finsterhölzer-Ries, na jv. výběžcích Slavkovského lesa. Z balvanu vážícího při nalezení asi 17,05 kg, vznikly při nárazu dva menší kusy o hmotnosti 14,42 a 2,63 kg. Oba měly silně rozložený povrch s bohatou a křehkou vrstvou hydroxidů železa, která se z nich poměrně snadno odlupovala. Tím si lze vysvětlit také poměrně značné ztráty této vzácné hmoty.

Badatelé záhy poznali, že jde o meteoritické železo, a podle analogie s jinými podobnými nálezy usuzovali, že v blízkém okolí by bylo možno najít i další části téhož pádu. A skutečně, kolem roku 1911 zde byly údajně nalezeny další kusy železa, jejichž odřezky prodával vídeňský obchodník s nerosty J. Böhm. V květnu 1910 poslala správa tepelského kláštera ukázku vyoraného železa k prozkoumání K. Vrbovi, který poznal, že jde o železo meteoritické a hned stručně popsal jeho vlastnosti (1910). Jeho tehdejší asistent B. Ježek (1923) podal později podrobný popis tepelského železa s neúplnou chemickou analýzou J. S. Štěrby-Böhma. Dnes již také podle dalších výzkumů zcela bezpečně víme, že nalezené železo je nárazem zpevněný střední oktaedrit s průměrnou šířkou kamacitových lamel 0,90 mm.

Na jeho povrchu dnes nenacházíme ani stopy po původní natavené kůře, ba ani po spodní, zahříváním změ-

něné jeho části. Byly úplně setřeny silným povrchovým rozkladem způsobeným oxidací a korozí. Zdá se, že z povrchu kusu zmizela nenávratně nejméně 5 mm silná vrstva. Dnes jsou oba zachované kusy tepelského železa pokryty 0,1—1,0 mm silnou, tmavě rezavě hnědou vrstvou. Rozklad hmoty však pokračuje velmi hluboko dovnitř podél lamel a trhlin. Ani velice pečlivě provedenou konzervací obou kusů nebyl rozkladný pochod úplně zastaven a ještě dnes se místy jeho povrchová kůra odlupuje. Na hrubém povrchu lze na některých místech již makroskopicky pozorovat známky vnitřní oktaedrické stavby, někdy i rozlupenatění podél lamel a bohatých Widmanstättenových obrazců. Tyto obrazce jsou poměrně husté, tvořené dlouhými lamelami kamacitu, který ve složení železa zřetelně převládá. Na naleštěných plochách kusů pozorujeme, že tenit s plesitem zaujímají zhruba pouze 30—40 % plochy celého nábrusu.

Schreibersit buduje někdy až 7 cm velká růžicovitá seskupení klínovitých, někdy i kostrovitě vyvinutých krystalů, zpravidla lemovaná až 2 mm silnou vrstvou obalového kamacitu. Nově tu nebyl zjištěn rabdit, uváděný Vrbou i Ježkem. Fosfidy železa jsou vůbec pouze monokrystalické, zpravidla brekciovité. Pro tepelské železo jsou zvláště charakteristické hojné, až 30 mm dlouhé Reichenbachovy lamely, které protínají Widmanstättenovy obrazce ve třech směrech. Jsou složeny z jemných lamel chromitu povlečených troilitem, vyloučeným schreibersitem a kamacitem. Troilit bývá v hlízkách až 5 cm velkých jen vzácně lemován schreibersitem, nezřídka je však rozdrcený a zčásti přechází v pentlandit. Karbidy ani křemičitany nebyly v tepelském železe dosud zjištěny. Ježkem uváděný cohenit jsou asi jen klínovitě utvářené krystaly schreibersitu. Podle nové, Buchwaldem (1975) uvedené chemické analýzy obsahuje tepelské železo v procentech: 9,0 Ni, 0,5 Co a 0,3 P.

Jeho nález v místě vzdáleném vzdušnou čarou pouze 25 km od proslulého železa uchovaného v Lokti, příslušnost obou meteoritů do stejné skupiny meteoritických želez a poměrně značná zevní podobnost — to vše dalo podnět k úvá-

hám o tom, že obě železa by mohla náležet ke stejnému pádu. To je však více nežli nepravděpodobné a zcela jasně tomu odporují především značné rozdíly v jejich mineralogickém složení. Zdá se také, že tepelské železo je zřetelně chudší niklem nežli loketský „zakletý purkrabí".

Podle Ježkova sdělení (1923) dostal se do Prahy v květnu 1910 k určení pouze malý kousek nalezeného železa. Teprve potom získal Vrba z tepelského kláštera postupně dva další kusy pro sbírku meteoritů Národního muzea v Praze. Větší z nich, tehdy o hmotnosti 2629 g, demonstroval na zasedání České akademie věd a umění v Praze 27. května 1910. Po zrušení klášterního panství v r. 1948 se do sbírek Národního muzea dostal také největší nalezený kus tepelského železa, který však byl ve velmi žalostném stavu. Byl totiž silně rozložen a rozkladem značně utrpěl, neboť od doby nálezu nebyl odborně ošetřen ani konzervován. Proto je dnes ve sbírkách Národního muzea uložena největší část nálezu. Vedle hlavního kusu o velikosti 162×165×250 mm a o hmotnosti 10 700 g jsou zde také jeho dvě naleštěné a naleptané desky s celkovou hmotností 1862 g (1144 a 718 g), takže celková hmotnost materiálu činí 12 562 g. Jeho dalšími ukázkami se může pochlubit jen nemnoho dalších sbírek, např. Vídeň (409 g), Budapešť (173 g), Londýn (57 g), Chicago (42 g), Paříž (36 g) aj.

Vícenice (1911)

Objev druhého moravského meteoritického železa po 70 letech

Podobně jako jiná meteoritická železa bylo i druhé moravské meteoritické železo objeveno náhodně při vykopávce cihlářské hlíny pro stodolu ve Vícenicích, zjz. od Náměště nad Oslavou, v poříčí Oslavy, na jv. výběžcích Českomoravské vrchoviny. K nálezu došlo v poli severně u obce, kde v hloubce asi tři čtvrti metru pod povrchem vykopal v říjnu

roku 1911 rolník J. Svoboda se svým zetěm Ryšánkem kus železa se silně zrezivělým povrchem (příl. XXIX, obr. 49). Jejich nález měl zhruba podobné osudy jako výše již popsané meteoritické železo ze Staré Bělé. Nalezený kus byl prohlížen, obdivován, a jak se na venkově zpravidla stává, uložen prozatím na sýpce jako zajímavá, ale nepotřebná věc. Přece byl však používán jako zátěž při lisování včelího vosku, neboť vážil 4,34 kg. Všichni v nálezcově hospodářství byli však přesvědčeni, že to není pouze „obyčejný kámen". K dalšímu opatření však nebylo času pro jiné naléhavé práce v zemědělství.

Teprve po 53 letech byl kus přinesen V. Navrátilovou, dcerou jednoho z nálezců, k bližšímu prozkoumání profesoru J. Sekaninovi do Brna. Celkový vzhled a Sekaninou později provedený výzkum ukázaly nade vší pochybnost, že jde o železný meteorit. Sekanina neprodleně navštívil nálezce, vyslechl jeho sdělení o nálezu a prohlédl si také místo, kde k němu došlo. Dnes je to součást družstevního lánu a jen stěží patrná deprese nasvědčuje tomu, že tu bylo kdysi kopáno a odebírán materiál. Sekanina podal o nálezu stručnou zprávu v denním tisku (1964) a později (1971) meteorit vícenický také podrobněji charakterizoval. Soudí nepochybně správně, že nalezený kus velikosti asi dvou pěstí je nejspíše jednou z částí hromadného pádu. Proto také nevylučuje možnost dalších nálezů v nejbližším okolí místa. Výzkumem bylo zjištěno, že vícenické železo obsahuje nikl a na naleštěné ploše po naleptání ukazuje zcela zřetelné Widmanstättenovy obrazce. Bylo zařazeno mezi s t ř e d n í o k t a e d r i t y, neboť jeho kamacitové lamely dosahují průměrné šířky 1 mm. Nalezený kus má hlízovitý, poněkud protáhlý tvar, místy je poněkud zploštělý, 18 × ×9×6,5 cm velký, s původní hmotností 4,37 kg. Jeho největší výčnělek byl odříznut a materiálu z něho bylo použito k výzkumným pracím.

Železo má na povrchu barvu tmavohnědou až rezavou. Jeho několik milimetrů silná povrchová kůra je tvořena vrstvami hydroxidů železa a již při slabším nárazu se

snadno lupenitě nebo strupovitě odděluje. Podle toho soudí Sekanina, že kus ležel jistě několik set let pod vrstvou ornice. Na přileštěné a naleptané ploše, blízké jedné z ploch oktaedru původního monokrystalu, jsou dobře patrny Widmanstättenovy obrazce, tvořené čtyřmi soustavami trámců kamacitu, jemně lemovaných tenitem s výplněmi plesitu v mezerách. Schreibersit tvoří v železe protáhlé, někdy laločnaté až kostrovitě utvářené vyrostlice, které jsou nezávislé na celkové struktuře. Jeho nahnědlé až mikroskopické shluky obsahují akcesorický troilit. Lamely kamacitu bývají až 4 cm dlouhé, místy zřetelně zrnité, což nasvědčuje silnému zahřátí meteoritu, způsobenému nejspíše značným přiblížením jeho matečného tělesa v meziplanetárním prostoru ke Slunci. Silným tlakem při průletu železa zemským ovzduším vznikly místy v kamacitu dvojčatné Neumannovy čáry. Podle struktury soudí Sekanina, že vícenický meteorit se ještě před dopadem na zemský povrch roztříštil na několik kusů. Chemická analýza provedená P. Povondrou ukazuje, že vícenické železo obsahuje 9,7 % niklu a 88,9 % železa. Celý kus tohoto meteoritu, dnes o hmotnosti 3,93 kg, je uložen ve sbírkách Moravského muzea v Brně. V jiných sbírkách není zastoupen vůbec.

Kylešovice u Opavy (1925)

Již pračlověku sloužily slezské meteority

Jedním z nejzajímavějších nálezů meteoritického železa u nás, hlavně pokud jde o povahu a o místo nálezu, je několik kusů prvního slezského meteoritického železa nalezených v cihelně na Kylešovickém kopci u Opavy. Kopec je dávno známým nalezištěm paleolitických pazourkových nástrojů a jiných pozůstatků pračlověka z období aurignacienu (interstadiál würm, asi 100 000—70 000 let před n. l.). Obec Kylešovice, jjv. těsně u Opavy, leží na východních svazích výběžků Nízkého Jeseníku, mezi toky Moravice

a Opavice. Při levém břehu Moravice, na severním svahu Kylešovického kopce, plochého chlumu s kótou 286, byla kdysi v čilém provozu těžba cihlářské hliny v odkryvu mezi výtopnou opavského nádraží a sportovním stadiónem. Od března do 3. července 1925 tu dělníci pracovali na odkopávce materiálu pro cihelnu. V podloží vrstvy glaciofluviálního písku na jílu, zhruba pod metrovou vrstvou sprašové hlíny, našli na kruhové ploše o průměru asi 20 m první čtyři kusy rezavých, nápadně těžkých kamenů. Nejprve se pokoušeli rozbít je svými nástroji, což se jim však nepodařilo. Jen rezavá povrchová kůra se snadno odlupovala od pevného nepoddajného jádra. Na svůj nález upozornili ing. G. Stumpfa, kterého napadlo, že by snad mohlo jít o železné meteority. Proto pečlivě sebral všechny nalezené kusy, vyslechl dělníky a materiál uschoval. Dělníci mu oznámili, že takových kusů tu bylo vykopáno více, byly však již zasypány materiálem nebo některými jednotlivci rozneseny.

K prvním čtyřem nalezeným kusům o hmotnosti celkem 14,44 kg přibyly později další tři kusy, takže celková hmotnost nálezu činila pak 21,12 kg (podle jiných údajů 23,27 kg). Tyto údaje jsou nepřesné, neboť povrchová rezavá kůra u všech kusů snadno odpadávala a mnohé kusy byly rozřezány. Opatrný Stumpf si dal povahu nalezených kusů ověřit profesorem bývalé německé reálky v Opavě Köhlerem a odevzdal je všechny Slezskému muzeu v Opavě. První podrobnější popis nálezu podal F. Drahný (1926), který o něm uvědomil také Státni geologický ústav v Praze.

Přestože se někteří badatelé domnívali spatřovat na naleptaných plochách slezských železných nevýrazné Widmanstättenovy obrazce, bylo nepochybně zjištěno, že jde o daleko vzácnější typ meteoritického železa — h e x a e d r i t (příl. XXVIII, obr. 47), tedy druhý hexaedrit nalezený v Československu. Podle názoru vídeňského meteoritika H. Michela, který první spolehlivě poznal meteoritickou povahu opavských železných, patří však zčásti k zrnitým hexaedritům. Jeho další část řadí pak mezi překrystalované oktaed-

rity — m e t a b o l i t y; vznikla nejspíše dlouhotrvajícím zahříváním želez v ohništi pravěkého člověka. R. Rost (1964) došel k názoru, že opavská železa jsou zrnité hexaedrity a normální hexaedrity, zčásti však také n i k l e m c h u d é a t a x i t y.

Zdá se být nepochybné, že žádný z kusů nebyl dělníky nalezen na místě původního pádu. Všechny byly nejspíš přineseny na místo pravěkého sídliště v paleolitu jeho obyvateli z okolí, kde jim byly nápadné jak rezavou barvou, tak i značnou hmotností. Velmi nápadně se odlišovaly od okolních kamenů a pračlověk jich použil asi jako obkladu svého ohniště. Tím si vysvětlíme jejich výše zmíněnou metamorfózu.

Všechna opavská železa mají černohnědou až rezavě hnědou povrchovou kůru, která se od nich snadno lupenitě odlučuje. Je složena z hydroxidů železa a bývá místy až 0,5 cm silná. Povaha jejich původního povrchu byla setřena jak pálením v ohništi, tak i dlouhým uložením želez v půdě. Proto jejich původní povrch není nikde ani v náznacích patrný. Mají tvar nepravidelně klínovitý, deskovitý až polyedrický. Bylo tu nalezeno celkem sedm kusů: první čtyři o velikosti 21—4 cm, s celkovou hmotností 14,44 kg (7,39, 5,79, 1,15 a 0,11 kg). Další tři měly celkovou hmotnost 6,57 kg (5,43, 0,67 a 0,47 kg). Celková hmotnost všech kusů činila 21,12 kg. Po naleptání přileštěných ploch opavských želez je patrna pouze jejich jemnozrnná struktura s drobnými shluky troilitu. Podle provedeného podrobného mikroskopického výzkumu rozlišil Rost (1964) dva strukturní typy opavských želez. První z nich je typický jemnozrnný hexaedrit se zrny o velikosti 3—4 mm, na jehož leptané ploše jsou patrna větší zrnka kamacitu, uložená v celistvé základní kamacitové hmotě bez troilitu. Druhým typem je celistvý kamacit s hlízkami troilitu protáhlého nebo okrouhlého tvaru, obyčejně tmavé barvy. Schreibersit tvoří v železe jen drobounké uzavřeniny, zrnka nebo lupeny a zpravidla lemuje uzavřeniny troilitu. Zdá se také, že je podstatou místy hojných, černých a rabditu podobných jehlic.

Rost se domnívá, že tu jde o schreibersit přeměněný v kysličníky železa účinkem tepla paleolitického ohniště. Podle Kašpara a Pospíšila (1952) tvoří schreibersit buď drobounká zrnka v kamacitu, která snad byla původně rabditem, nebo větší laločnatá zrna, lemující nezřídka shluky troilitu s daubréelitem. Jde tu v podstatě o produkty silné rekrystalizace vlivem tepla z ohniště. Troilit podle nich obsahuje také Cr a Mn se stopami V i Cu, zato však žádný Ni, což nasvědčuje přítomnosti daubréelitu. Neumannovy čáry bývají hojné jako dvě na sebe kolmé soustavy jemných čar.

Chemickou analýzou zjistil Rost ve třech ukázkách opavských železve váhových procentech: 93,81—94,00 Fe, 5,52—5,66 Ni, 0,47—0,66 Co, 0,24 P a 0,005—0,08 S. S malými odchylkami mají toto složení všechna opavská železa, což rovněž nasvědčuje tomu, že patří ke stejnému pádu. Podle spektroskopického rozboru, provedeného Kašparem a Pospíšilem (1952), bylo v železech stanoveno 5—6 % Ni se značným podílem Co. Pokusy o stanovení alespoň přibližného stáří opavských železech nevedly dosud k pozitivním výsledkům. Železa jsou však nepochybně starší než uloženiny spraše. Není také žádná bezpečná souvislost opavských železech s nálezem meteoritického železa u Staré Bělé, vzdálené od jejich naleziště asi 30 km k jihovýchodu. U Staré Bělé jde však o bezpečně určený oktaedrit, tedy o železný meteorit zcela odlišného typu.

Pokud jde o uložení materiálu z opavského nálezu ve sbírkách, uvádí Buchwald (1975), že jeho hlavní kus o hmotnosti 10,6 kg je od roku 1946 uložen ve sbírkách Českého vysokého učení technického v Praze. Jde tu však o zřejmou záměnu se Slezským muzeem v Opavě, neboť pražská technika má ve sbírkách pouze úlomek opavského železa, velký 9×5 cm, o hmotnosti 131 g. Ve sbírkách Národního muzea v Praze jsou z nálezu uloženy čtyři obdélníkové nebo trojúhelníkové přileštěné destičky, 5—8 cm veliké, s celkovou hmotností 611 g (největší 407 a nejmenší 68 g). Naproti tomu Slezské muzeum v Opavě opatruje ve svých sbírkách celkem 9 kusů s celkovou hmotností 10 036 g

(největší 2916 a nejmenší 23 g), největší z nich o rozměrech 16×12,5×8 cm, nejmenši 7×2×1 cm. Podle sdělení ředitelství Slezského muzea byla všechna tato železa uměle zbavena povrchové rezavé kůry rozkladu („odrezována"), což je ovšem vážnou chybou, neboť jde o podstatnou ztrátu vzácného materiálu, i když druhotné povahy.

Sazovice (1934)

„Sazovický kámen" — dosud poslední moravský meteorit

Za nepříliš pěkného počasí došlo k pádu dosud posledního moravského kamenného meteoritu, který byl několika svědky pozorován u Sazovic, zsz. od Gottwaldova, na západním konci Hostýnských vrchů. Spadl totiž 28. června 1934 kolem 20.00 hodin, v době, kdy bylo zamračeno a schylovalo se spíše k dešti. Na poli východně od Sazovic, mezi toky Moravy a Dřevnice, pracovalo ještě v té době několik lidí. Z práce byli vyrušeni náhlým rachotem, který upomínal na nízce letící letadlo. Někteří z nich uslyšeli rány silné jako výstřely z děla. Po nich následoval silný hukot, ukončený temným úderem do země, která se údajně slabě otřásla. Přitom nebyly pozorovány žádné světelné jevy. Také bylo zcela nemožné stanovit alespoň přibližně směr letu meteoritu. Svědkové zjistili, že cosi spadlo z výšky do řepného pole při východním okraji Sazovic. Počali proto ihned na místě pátrat, zpočátku bez úspěchu, přestože tři z nich prý byli vzdáleni pouhých 50 kroků od místa pádu. Nejvytrvalejší ze svědků úsilovně pokračoval v pátrání v řepném poli a konečně objevil malou, zcela zasypanou jamku. Kolem ní byla do vzdálenosti asi dvou metrů čerstvě rozhozena ornice. Po delším pátrání na tomto místě se mu podařilo vytáhnout z hloubky asi 70 cm černý, na jednom místě poněkud poškozený kámen (příl. XXIX, obr. 48), o rozměrech 88×72×51 mm s hmotností 411,98 g. Nález byl později odevzdán do sbírek Moravského muzea v Brně, kde je dosud

uložen. Marně však bylo pátráno po odlomené části i po dalších kamenech.

První popis nálezu podal Z. Jaroš (1934), podrobnou zprávu s popisem kamene i jeho složením a s analýzou J. Kokty uveřejnili Z. Jaroš a V. Rosický (1937). Podle výsledků provedeného podrobného výzkumu jde o olivinicko-bronzitický chondrit s poměrně vysokými podíly niklového železa a troilitu. V katalogu Prior-Heyově (1953) je však klasifikován jako žilkovaný šedý hyperstenický chondrit.

Sazovický kámen má tvar klínovitého, silně zaobleného hrance a je povlečen velmi jemnou, černou až černošedou, jemně bradavčitou natavenou kůrou. Ta bývá 0,3–0,4 mm, místy však až 1,5 mm silná. Celkovým vzhledem se kámen podobá kamenům z hromadného velkého pádu u Pultusku v Polsku. Uvnitř má barvu popelavě šedou nebo šedobílou s hojnými, již pouhým okem dobře patrnými, jemnozrnnými až celistvými černými žilkami. Jeho vnitřní krystalická hmota je tvořena převážně až 0,3 mm velkými zrnky olivínu s převahou forsteritové složky, kosočtverečného pyroxenu (podle Rosického bronzitu s enstatitem), vzácně s alotriomorfními zrnky středně kyselého plagioklasu (oligoklas-andezínu). Mezery mezi uvedenými součástmi jsou vyplněny laločnatými nebo okrouhlými zrnky niklového železa a troilitu. Jejich alotriomorfní zrnka jsou u niklového železa ocelově šedá, u troilitu mají barvu bronzovou. Hydratací dochází k rozkladu niklového železa, kolem něhož se vytvářejí rezavé povlaky hydroxidů železa. Chondry jsou v základní hmotě vcelku vzácné, vždy drobné, průměrně 3–4 mm velké, zato však značně rozmanité. Vedle převládajících, výrazně excentricky vláknitých chonder pyroxenových a olivínových se tu vyskytují i porfyrické chondry olivínové, vzácněji také značně jemnozrnné nebo dokonce tvořené shluky rudních nerostů.

Chemická analýza J. Kokty (1937) plně potvrdila výsledky podrobného mikroskopického výzkumu. Podle ní obsahuje sazovický kámen v procentech: 83,95 křemičitanů,

9,13 niklového železa a 9,13 troilitu. Jeho kovové součásti obsahují: 76,20 % Fe, 7,11 % Ni, 1,12 % Co, 0,02 % P a 15,75 % S. Celý nález je dnes uložen ve sbírkách Moravského muzea v Brně.

Příbram (1959)

Československý primát – první na světě fotografovaný hromadný pád meteoritů na Příbramsku

Význačnou událostí ve vývoji moderní meteoritiky a současně také velkým úspěchem meteoritiky československé, který zaslouženě vzbudil pozornost badatelů po celém světě, je první fotografická registrace celé dráhy bolidu, jeho rozpadu v řadu úlomků, se snímky dílčích drah celého deště meteoritů. Zásluhu o to má kolektiv pracovníků Astronomické observatoře ČSAV v Ondřejově u Prahy, vedený Z. Ceplechou. Z jejich iniciativy byly v Ondřejově a v Prčicích, vzdálených od něho asi 40 km, jv. od Sedlčan, zřízeny v padesátých letech zvláštní pozorovatelny a na nich umístěny fotokomory s rotujícím sektorem nad objektivem. Jejich úkolem bylo snímkování noční oblohy a soustavná registrace meteorů. Zařízení fotografických komor umožňovalo stanovení přesné rychlosti meteorů v ovzduší. Po osmi letech soustavného fotografování oblohy, 7. dubna 1959 ve 20.30 hodin SEČ (středoevropského času), konečně přálo nadšenému kolektivu štěstí. Přístroje obou uvedených pozorovacích stanic zachytily ve výšce 98 km nad Jihlavou jasně zářící světelnou kouli – bolid. Svou záři náhle osvětlil téměř polovinu Čech i část Moravy až do okruhu 50 km. Pohyboval se po šikmé dráze v úhlu 43° rychlostí 20,9 km . s^{-1}, ve směru od VJV k ZSZ a postupně klesal. Až do výšky 40 km se pohyboval jako jediné těleso, avšak ve výšce mezi 40–20 km nad zemským povrchem se postupně rozpadal na 17 větších i menších částí. Přitom pozorovatelé zaslechli jedinou silnou ránu a po ní řadu ran slabších, ná-

sledovaných daleko slyšitelným rachotem. Všechny pozorované zářící úlomky postupně pohasínaly ve výškách pod 30 km, největší úlomek teprve ve výšce 13 km, a dopadly na zemský povrch v okolí Kamýka nad Vltavou, vjv. od Příbrami. V noci byly pozorovány mnoha očitými svědky, zejména ve východních a ve středních Čechách, zvláště nápadné světelné i zvukové jevy provázející pád. Ovšem mnohem důležitější bylo snímkování celé dráhy bolidu výše zmíněnými komorami obou pozorovatelen. Ze snímků jimi získaných byly pak pracovníky ondřejovské observatoře vyhodnoceny mnohé další velice důležité údaje, zejména celá dráha bolidu, jeho rychlost s příslušnými změnami, křivky drah (trajektorie) jednotlivých, roztříštěním vzniklých úlomků, počáteční i koncové body světelných drah, stanovení trajektorie dopadu aj. Ze všeho nejdůležitější však bylo přesné stanovení dráhy i rychlosti bolidu – meteoritu v naší sluneční soustavě. Podle výpočtů bylo také možno odhadnout i hmotnost jeho původního matečného tělesa na jednu tunu. Ľ. Kresák (1971) vyslovil názor, že příbramský pád by bylo možno uvést do souvislosti s jarním rojem σ Leonid. Zhodnocením výsledků prvního fotografovaného pádu příbramského meteoritu se vedle badatelů domácích (Z. Ceplecha, R. Rost aj.) zabývali také významní badatelé zahraniční. Obsah izotopů vzácných plynů zkoumali H. Stauffer a H. C. Urey (1962), podíly tritia a argonu-39 E. L. Fireman a Je De Felice (1964). Sovětští badatelé, např. A. K. Lavruchinová a kol. (1973), zjistili měřením ^{39}Ar a provedenými výpočty, že příbramský meteorit měl před vstupem do ovzduší poloměr kolem 100 cm a hmotnost asi 15 tun. Jeho radiační stáří stanovili na 18 miliónů let. K. N. Alexejevová (1962) se zabývala výzkumem fyzikálních vlastností příbramského pádu a došla k závěru, že se jimi neliší od pádu jiných podobných chondritů. Avšak značná pórovitost a malá pružnost při vysoké průměrné specifické hmotnosti (3,57 g cm^{-3}) nasvědčují tomu, že jeho hmota vznikala za jiných podmínek než pozemské horniny a prošla také zcela jiným vývojovým pochodem.

Pracovníci ondřejovské observatoře se však nespokojili jen s fotografováním dráhy meteoritu a s jejich vyhodnocením. Snažili se podle vypočtených míst dopadu také najít spadlé meteority. Vyslechli nejprve přes 300 očitých svědků a objektivně zhodnotili jejich zprávy, které porovnali s údaji zjištěnými z fotografických snímků a výpočtů. V denním tisku podali stručnou zprávu o provedeném výzkumu a vyzvali občany ke spolupráci. Konkrétně však také organizovali rozsáhlou vyhledávací akci v terénu, které se zúčastnila hlavně mládež, např. horničtí učni z Příbrami, mládežníci z obcí i jednotlivci z řad dospělých občanů. To vše se však nesetkalo se žádoucím úspěchem. Zato se několika jednotlivcům podařilo najít celkem čtyři ze spadlých kusů.

Podle pokynů vyplývajících z výpočtů doporučili ondřejovští astronomové soustředit se na hledání v okolí obcí severně od Kamýka nad Vltavou, na obou březích Vltavy, v zalesněných oblastech západních svahů Středočeské pahorkatiny. Nebyla to práce právě snadná, neboť šlo o kameny menších rozměrů. Avšak již za dva dny po pozorovaném pádu, 9. dubna 1959, našel zemědělec V. Vršecký z Luhů (sz. od Kamýka nad Vltavou) na svém poli sz. od obce v osení nálevkovitou, asi 20 cm hlubokou, čerstvě vytvořenou jamku a ve vzdálenosti asi 30 cm od ní ležel nápadný černý kámen bochníkovitého tvaru (příl. XXX, obr. 50). Zprvu se domníval, že jde o valoun vhozený ze zlomyslnosti na jeho pozemek. Když pak jeho manželka zaslechla zprávu o spadlých meteoritech, upozornila jej, že by snad mohlo jít o jeden z nich. Nálezce věnoval kámen své dceři provdané do blízké Višňové, u níž byl kámen skutečně nalezen. Měl hmotnost kolem 4,5 kg a byl nalezen jen ve vzdálenosti 300 m od vypočítaného místa dopadu. Později se ukázalo, že je to největší dodnes nalezený kámen z celého pádu. Další kámen byl nalezen po dvou týdnech od data pádu, 24. dubna 1959, A. Plavcem z Velké, s. od Kamýka nad Vltavou, v lánu družstevního ovsa, asi 300 m j. od obce. Měl klinovitý tvar (příl. XXX, obr. 51) a hmotnost pouze 0,8 kg. Třetí kámen našla teprve 15. srpna 1959

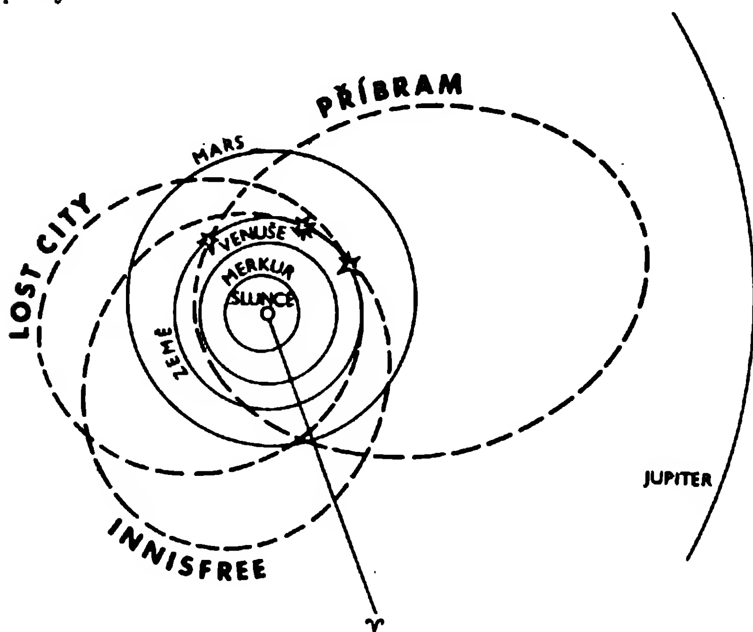
v družstevní jetelině M. Kramešové z Hojšína, sv. od Kamýka nad Vltavou, zhruba 200 m j. od obce. Jako drobný hrotitý úlomek (příl. XXX, obr. 50) o hmotnosti 0,42 kg byl objeven ve vzdálenosti pouhých 12 metrů od vypočteného místa dopadu. Poslední a také ze všech nejmenší kámen našel konečně 24. srpna 1959 školák V. Vácha z Dražkova, ssv. od Kamýka nad Vltavou, při pastvě na okraji lesa. Kámen ležel na mechu a měl tvar protaženého klínu (příl. XXX, obr. 51) o hmotnosti pouze 0,105 kg. Dík všem uvedeným jednotlivcům a jejich poučení o významu a vzhledu meteoritů byly zachovány ze 17 úlomků alespoň čtyři pro odborný výzkum.

Podle uvedených nálezů můžeme soudit i na tvar elipsy rozptylu příbramského deště kamenných meteoritů. Jde o značně protaženou elipsu, jejíž delší, 9,8 km dlouhá osa směřuje od VJV k ZSZ; její kratší osa je jen 1,2 km dlouhá. Proto lze další nálezy očekávat spíše východně od Kamýka nad Vltavou. Kus z Luhů měl zřejmě největší pohybovou energii a dopadl na povrch rychlostí asi 80 m s. Proto se také zabořil jen asi 20 cm do ornice a nevytvořil větší kráter. Ostatní, značně menší kusy, ležely pouze na povrchu polí. Nalezené kameny vážily celkem asi 5,825 kg. Největší z nich měří asi 20 cm, nejmenší kolem 6 cm.

Ve srovnání s ostatními pády a nálezy meteoritů v ČSSR jde o čtvrtý hromadný pád meteoritů u nás vůbec. Pokud jde o hmotnost největšího nalezeného kusu, je druhý po pádu u Stonařova. Předpokládanou původní hmotností matečného tělesa předčí příbramský pád nepochybně pády u Lysé nad Labem a u Diviny na Slovensku.

Po prvním fotografování dráhy meteoritu na Příbramsku došlo ke dvěma dalším podobným událostem také v zahraničí. 3. ledna 1970 byla fotografována dráha deště meteoritů u L o s t C i t y v jižní Oklahomě, USA, a to čtyřmi stanicemi tamní pozorovací sítě. Po vyhodnocení snímků a po pilném hledání byly nalezeny čtyři kusy tohoto olivínicko-bronzitického chondritu o celkové hmotnosti 17 kg (největší celotvar měl hmotnost 9,8 kg, nejmenší pouze

272 g). Poslední dosud fotografovanou dráhou meteoritu je snímek dalšího deště meteoritů z 5. února 1977 u Innisfree v. od Ermontonu, v jv. části provincie Alberty v západní Kanadě. Pád byl fotografován dvěma pozorovacími stanicemi a již 17. února 1977 byl ve sněhu nalezen největší kus meteoritu o hmotnosti 2 kg. Když pak sníh roztál, bylo v dubnu téhož roku nalezeno ještě pět dalších menších úlomků. Také v tomto případě jde o hyperstenický chondrit s malými podíly niklového železa. Snimky drah všech tři dosud fotografovaných hromadných pádů kamenných meteoritů jsou znázorněny na přiloženém nákresu (obr. 11). Lze se jistě právem domnívat, že uvedenými třemi pády byla podnícena touha mnoha badatelů pořídit další snímky drah meteoritů, jichž bude nepochybně v budoucnosti stále přibývat.



11. Dráhy všech tří dosud fotografovaných meteoritů: Příbram, Lost City a Innisfree, promítnuté na rovinu ekliptiky, spolu s drahami pěti vnitřních planet. Přímka udává směr k jarnímu bodu (podle I. Hallidaye a kol. 1978).

Výzkum příbramského hromadného pádu byl po stránce astronomické prováděn na observatoři ČSAV v Ondřejově, po stránce mineralogické a chemické na katedře mineralogie, krystalografie a geochemie přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy a v mineralogicko-petrografickém oddělení Národního muzea v Praze. Bylo jím zjištěno, že zbrzdění matečného tělesa meteoritu v ovzduší bylo značně silné, což bylo také hlavní příčinou velké ztráty jeho původní hmoty. K jeho roztříštění došlo nepochybně již před bodem zbrzdění, neboť všechny nalezené kusy jsou silně zaoblené. Mají vesměs tvar polyedrických nebo nepravidelně pyramidálních tupých klínů a jsou orientovanými celotvary s dobře patrnými povrchy I. a II. řádu. Na jejich týlních částech lze pozorovat pouze mělké regmaglypty, na postranních částech bývají však již značně setřeny. Povrchová natavená kůra je matná, černá, někdy s patrným odstínem do hněda, jen 0,25—0,35 mm silná. Má strukturu převážně jemně hrbolkovitou, jen vzácně také proudovitou. Je složena z kolísavých podílů magnomagnetitu (krychlově krystalujícího oxidu železa a hořčíku) a z roztavených průhledných křemičitanů. Místy na ní pozorujeme tzv. mastné skvrny, což jsou průřezy těsně při povrchu položených chonder. (Příl. XII, obr. 17.)

Vnitřní hmota kamenů je světle šedá, se zřetelným odstínem do zelena. Oxidací železa v ní místy vznikají rezavé šmouhy a skvrny. Je tvořena holokrystalickou směsí nerostů s převládajícím olivínem a kosočtverečným pyroxenem (bronzitem — enstatitem), které místy tvoří až 1,7 mm velké porfyroblasty, niklovým železem, troilitem, chromitem a akcesorickým maskelynitem nebo klinobronzitem. — Chondry v základní hmotě bývají 2,4—3 mm velké, převážně mívají oválný průřez; nezřídka jsou tu patrny také jejich úlomky. Podle odhadu tvoří asi 15—20 % základní hmoty. Mezi nimi převládají polysomatické, excentricky vláknité chondry kosočtverečného pyroxenu, méně hojné jsou chondry olivínové, obyčejně mikroporfyrické, vzácněji také lamelární. Vlivem silného tlaku, teploty a metamorf-

ních pochodů se velký počet chonder v základní hmotě zcela rozplynul.

Podle uvedených vlastností lze příbramské meteoritické kameny zařadit mezi krystalické chondrity, podle Rosta (1964) tu jde o olivínicko-bronzitické chondrity. Obsahují až 19 % kamacitu a 5,30 % troilitu. Chemický výzkum provedený Rostem na ukázce z Velké ukazuje, že v jejich kovových součástkách je v procentech obsaženo: 17,35 Fe, 1,67 Ni a 0,11 Co.

Všechny dosud nalezené ukázky z hromadného příbramského pádu jsou dnes uloženy ve sbírkách Národního muzea v Praze. Jistá jejich část byla spotřebována k provedení chemických analýz doma i v zahraničí a ke zhotovení nábrusů. Proto jsou dnes ve sbírce Národního muzea uloženy pouze tři celotvary, a to Luhy (4250 g), Hojšín (428 g) a Dražkov (105 g) o celkové hmotnosti 4783 g.

Ústí nad Orlicí (1963)

„Zčista jasna“ spadl jediný kámen

Je tomu skutečně tak, neboť k dalšímu vzácnému pádu jediného meteoritického kamene došlo za jasného dne v poledních hodinách, tj. 12. června 1963 ve 13.58 hodin v Kerharticích, západním předměstí Ústí nad Orlicí, východně od Pardubic, v pořiči Tiché Orlice, při severních výběžcích Třebovské vrchoviny, která je severní části Českomoravské vrchoviny. Jeho asi jediným přímým očitým svědkem byla důchodkyně M. Collinová. Sdělila, že nejprve zaslechla silný vrčivý zvuk, po něm svist jako při pohybu letadla a silný závan větru. Současně zpozorovala, že v neošetřované květinové zahrádce u domu čp. 20 v Kerharticích, ve vzdálenosti pouhých 12 m od ní, se náhle rozstřikla půda. Sedmiletý chlapec M. Brůžek, který si hrál na kupce písku vzdálené jen 1,5 m od místa dopadu, byl tím tak polekán, že měl po tři dny horečku. Svědkyně se zprvu domnívala, že šlo

o výstřel z děla. Proto neprodleně zavolala místní orgány SNB, které se dostavily na místo již ve 14.05 hodin. Při ohledání místa v zahrádce bylo zjištěno, že tu byl vyhlouben v poměrně slehlé půdě kráter asi 40 cm hluboký, o průměru 30 cm. Při bližším pátrání byl v kráteru zjištěn otvor a kanálek se sklonem 70° k západu. Z něho byl pak lopatou vydobyt černý kámen (příl. XXXI, obr. 52, 53), údajně ještě na omak vlahý. Kráter byl bohužel ihned zasypán a nalezený kámen uložen na stanici SNB. K jeho posouzení byl přivolán J. Suchomel, ředitel místní školy a pracovník hvězdářského kroužku, který prohlásil, že by mohlo jít o meteorit. SNB uvědomil ihned o nálezu Oblastní hvězdárnu v Hradci Králové, jejíž zástupci téhož dne před 21. hodinou nález převzali a ještě před 24. hodinou jej bezpečně uložili na hvězdárně. Teprve 26. června 1963 byl kámen odevzdán do sbírek Národního muzea v Praze. Nežádoucí průtahy s odevzdáním meteoritu do Národního muzea teprve po 14 dnech od pádu zmařily bohužel vhodnou příležitost ke změření obsahu jeho krátkodobých izotopů jako podkladu pro další výzkum.

Nehledíme-li k urychlenému a neuváženému zasypání vzniklého kráteru, mohl by právě tento pád sloužit jako názorný příklad, jak si je třeba počínat, staneme-li se náhodnými svědky tohoto vzácného přírodního úkazu. Přitom je třeba ocenit jak správné počínání svědkyně pádu, tak i iniciativní jednání orgánů místního SNB a pracovníků oblastní hvězdárny. Zdá se být ovšem nepochybné, že spadlo asi více částí meteoritu, které za jasného denního světla v polední době snadno unikly přímému pozorování.

Obecně se mělo za to, že při pádu kerhartického kamene nebyly pozorovány žádné světelné jevy, neboť šlo o denní pád. Proto byli pracovníci observatoře ČSAV v Ondřejově příjemně překvapeni, když v listopadu 1963, tedy téměř půl roku po pádu, obdrželi zprávu o dobře pozorovaném bolidu. J. Teplý z Dolních Louček, zsz. od Tišnova na Moravě, povzbuzen zprávami tisku o pádech meteoritů, popsal v ní podrobně vše, co pozoroval na obloze 12. června

1963 asi ve 13.00 hodin. Spatřil oslnivě bíle zářící kulovitý bolid, který se pohyboval ve směru od jihu k severu. Podle jeho poměrně přesných údajů vypočítali ondřejovští astronomové, že bolid byl spatřen ve výšce asi 80 km nad zemským povrchem, jeho dráha byla ukloněna v úhlu 40° k povrchu Země a měl rychlost asi 20—40 km s. Ve výšce asi 28 km v okolí Ústí nad Orlicí náhle zhasl. Zdá se, že příslušel k některému z denních rojů. Z uvedeného je zřejmé, že i opožděná hlášení, jsou-li hodnověrná a dostatečně přesná, mají při podobných událostech značnou důležitost.

Kámen z Kerhartic byl předběžně popsán K. Tučkem (1963). Má tvar tupého polyedrického klínu o hmotnosti 1,26 kg a rozměry 121×90×74 mm. Podle morfologických pozorování jde o orientovaný celotvar, který má v týlní části, vzácněji také po stranách, mělké doličkovité regmaglypty oválného obrysu, průměrně asi 8 mm velké a 4 mm hluboké. Jeho povrchová kůra je černošedá, místy s dobře patrným hnědým odstínem, většinou matná, jen místy slabě lesklá. Na čelní části je jemně hrbolkovitá, na týlní bradavčitá. Lupou jsou na ní patrny četné drobné trhlinky. Místy již pouhým okem spatřujeme známé „mastné skvrny" nepravidelného tvaru, což jsou průřezy povrchu blízkých chonder. Silnějším zvětšením můžeme snadno zjistit jejich často jemně excentricky vláknitou strukturu. Jinde na povrchu pozorujeme zřetelné hrbolky, působené přítomností částic niklového železa, které se taví mnohem obtížněji než okolní křemičitanová základní hmota. Kůra je vcelku neporušená, až na menší odlomy při okrajích týlní části, které vznikly při dobývání meteoritu z kráteru.

Základní hmota kerhartického kamene je opět světle popelavě šedá až nazelenalá, místy rezavě šmouhovaná hydroxidy železa vzniklými při rozkladu železa meteoritu. Již podle makroskopického výzkumu provedeného na odlomech i na povrchu lze právem soudit, že spadlý kámen náleží opět mezi krystalické chondrity. Složením i strukturou je velice podobný kamenům z hromadného pádu příbramského. Dosud jediný nalezený kus z kerhartického

pádu je celý uložen ve sbírce meteoritů Národního muzea v Praze. Jeho podrobný výzkum bude vzhledem ke vzácnosti materiálu proveden později pouze nedestruktivními výzkumnými metodami tak, aby se zabránilo značným ztrátám nenahraditelného materiálu, což se u příbramského materiálu bohužel nestalo.

Police nad Metují (1969)

Nejmladší československý meteorit od Broumovských stěn

Před deseti lety spadl u nás dosud poslední meteorit, nápadně opět podobný kamenům z hromadného příbramského pádu i kameni z Ústí nad Orlicí. Podobá se jim zevním vzhledem, mineralogickým složením a strukturou tak, že je od nich téměř k nerozeznání. Zdá se, že jde pravděpodobně o kameny ze stejného nebo přinejmenším velmi sblíženého roje meteoritů.

K jeho pádu došlo v severovýchodních Čechách v poříčí Metuje, na jz. svahu Broumovských stěn, asi 2,5 km vsv. od Police nad Metují, jz. od Broumova, proslulého již výše popsaným pádem dvou kusů hexaedritů. — 16. září 1969 v 8.15 hodin se stala očitou svědkyní pádu F. Klimešová, majitelka rodinného domku čp. 147 v obci Suchý Důl. Náhle uslyšela silný hluk a zprvu se domnívala, že letí velké letadlo. Po ostrém hvizdotu však následoval mocný úder do pevné krytiny jejího domku a po střeše se na dvůr skutálel černý kámen (příl. XXXII, obr. 54). Svědkyně, vzdálená pouze asi 50 metrů od místa dopadu, zjistila, že kámen prorazil krytinu střechy (příl. VI, obr. 6) a roztříštil dřevěný trámec krovu. Na půdě domku pak našla úlomky spadlého kamene odražené z něho při dopadu.

Teprve 18. září 1969, tedy dva dny po pádu, dozvěděl se o něm V. Mlejnek, ředitel Lidové hvězdárny v Úpici, kde je umístěna jedna ze stanic sítě pro pozorování bolidů.

Ihned odejel na místo pádu, meteorit převzal a ještě týž den večer telefonicky uvědomil o pádu Z. Ceplechu z observatoře ČSAV v Ondřejově. Díky rychlému zásahu a pohotovosti V. Mlejnka byl meteorit již 19. září 1969 večer dopraven do Ondřejova. Hned 20. září 1969 ráno byl odtud poslán letecky do výzkumného ústavu M. Plancka v Heidelbergu (NSR), kde bylo ještě týž den pohotově zahájeno měření jeho obsahu krátkoživotních izotopů nedestruktivními metodami. Tak se stal polický meteorit případem s jedním z nejkratších intervalů mezi pádem a laboratorním měřením izotopů.

Pracovníky observatoře v Ondřejově byla však získána také četná vizuální pozorování náhodných svědků přeletu bolidu. Tak mohla být stanovena jeho alespoň přibližná dráha. Letěl ve směru od SZ k JV a jeho sklon dráhy k zemskému povrchu byl v úhlu 18°. Světelná dráha bolidu skončila ve výšce 19 km nad povrchem Země. Jeho celková dráha ve sluneční soustavě byla velmi podobná dráze naší Země.

Podrobný průzkum byl proveden s ohledáním místa dopadu Z. Ceplechou (1969), laboratorní mikroskopický výzkum vykonal a uveřejnil K. Tuček (1970). Spadlý kámen měl podle odhadu původně hmotnost 840 g, z čehož na úlomky připadlo asi 60 g. Velký uchovaný kus o hmotnosti 780 g má dnes rozměry 118×77×58,5 mm. Úlomků a drobných jeho částí bylo vhodně použito k provedení výzkumu, takže dnes zbývá z celého pádu pouze hlavní kus o hmotnosti 686,1 g. Polický meteorit má vcelku polyedrický tvar a podobá se nepravidelně čtyřboké pyramidě nebo štíhlejšímu klínu. Podle morfologie lze soudit, že jde o orientovaný celotvar, který se při pohybu ovzduším na své dráze snad jen nepatrně kýval ze strany na stranu. Jeho regmaglypty na týlní části jsou hojné a tvoří typický „zvlněný povrch" (příl. XXXII, obr. 55). Jsou vesměs pouze mělké a mají polygonální nebo oválný obrys. Na postranních částech jsou značně protaženy ve směru pohybu meteoritu. Dosahují průměrné velikosti kolem 15 mm. Povrchová nata-

vená kůra je všude jen matná, černá, s místními červenohnědými, dobře patrnými odstíny. Její tloušťka 0,4—0,6 mm je příznačná pro značně pevné a nerozpadavé meteoritické kameny. Na čelní straně je jemně hrbolkovitá, na postranních částech přiléhavá, v týlní části jemně struskovitá až síťovitá nebo stružkovitá. Jen vzácně mívá velmi jemné trhlinky. Výše zmíněné tzv. mastné skvrny jsou vesměs vzácné, dosahují až 7 mm v průměru a bývají okrouhlé nebo eliptické. Místy na nich pozorujeme již lupou dobře patrnou charakteristickou excentricky paprsčitou strukturu. Základní hmota kamene je světle zelenošedá, místy protkaná síťovím jemných černošedých žilek. Jsou v ní velmi dobře patrné jemnozrnné částice niklového železa a hnědého troilitu. Strukturu má holokrystalickou, jemnozrnnou až celistvou. Místy je nápadná její brekciovitost, způsobená tlakem nebo nárazem, s úlomky až 13 mm velkými. Chondry polického kamene bývají až 1 mm velké, pouhým okem zpravidla viditelné. Jsou barvy tmavošedé, mají okrouhlý nebo eliptický obrys a často bývají silně porušené až úlomkovité. Jsou složeny z olivínu nebo z kosočtverečného pyroxenu, zvláštností však nejsou ani chondry složené z obou těchto nerostů, tj. chondry smíšené. Olivínové chondry jsou převážně pouze zrnité, často tlakem silně rozrušené tak, že se v základní hmotě kamene rozplývají a unikají tak pozornosti. Pyroxenové chondry dosahují velikosti až 1,5 mm a bývají často excentricky paprsčité nebo úlomkovité. Optickým výzkumem i chemicky bylo zjištěno, že jsou tvořeny hyperstenem, vzácně i klinohyperstenem.

Velmi jemně jsou v základní hmotě rozptýleny nám již známé kovové součástky: niklové železo a troilit. Niklové železo tvoří ocelově šedá laločnatá zrnka, častěji však pouze cípaté shluky, obyčejně se zřejmými známkami hydratace v podobě rezavých skvrn. Bývá zpravidla zastoupeno asi v rovnováze s drobnějšími černohnědými zrnky troilitu. K akcesoriím základní hmoty patří jemnozrnný až práškovitý chromit a zrnité shluky albit-oligoklasu. Maskelynit nebyl nikde ani mikroskopicky zjištěn. Nápadný úlomek

v brekciovité části kamene určil Tuček (1970) jako vzácný bronzitický chondrit – orvinit.

Podle mineralogického složení a výrazné struktury lze náš dosud nejmladší meteorit označit jako monomiktní brekciovitý olivínicko-hyperstenický chondrit. Celý uchovaný hlavní kus z polického pádu je dnes uložen pouze ve sbírce meteoritů Národního muzea v Praze.



Závěrem možno říci, že na nálezech našich meteoritů i na jevech pozorovaných při pádu měli vždy největší podíl zcela náhodní pozorovatelé, jimž především patří dík celé naší kulturní veřejnosti, zejména badatelů-meteoritiků, za příkladnou obětavost a uvědomělost, s níž si nezřídka při pozorování těchto vzácných jevů v přírodě počínali.

Tab. 21. Přehled pádů a nálezů meteoritů v Československu v chronologickém pořadí

Poř. čís.	Pád	Nález	Časové údaje			Místo pádu nebo nálezu	Hmotnost v kg	Počet kusů	Místo uložení největší části (v kg)	Druhové určení	Popis na str.
			den	rok	hod.						
1.	–	+	–	1400 (?)	–	Loket sv. od Sokolova	107	1	Vídeň 79,4	střední oktaedrit	157—163
2.	+	–	22. 6.	1723	13–14	Ploskovice, vsv. od Litoměřic	37	33	Londýn 26	brekciovitý kuličkovitý chondrit	163—165
3.	+	–	3. 6.	1753	20.00	Tábor, dvůr Strkov	?	několik	Vídeň 2,75	ditto	165—168
4.	+	–	22. 5.	1808	6.00	Stonařov, j. od Jihlavy	52	66	Vídeň 15	brekciovitý eukrit	169—171
5.	+	–	3. 9.	1808	15.30	Lysá nad Labem	11	4–5	Vídeň 4,3	žilkovaný bílý brekc. chondrit	171—173
6.	–	+	– 10.	1814	–	Lenartov, z. od Bardějova	108,6	1	Budapešť 76,6	střední oktaedrit	173—175

7.	+	–	24. 10.	1824	8.00	Praskolesy, jz. od Berouna	1,87	2–3	Praha 0,86	kuličkovitý hyperstenický chondrit	175– 177
8a)	–	+	19. 9.	1829	–	Bohumilice, ssv. od Vimperka	57,6	1	Praha 44,5	hrubý oktaedrit	177– 180
9.	+	–	9. 9.	1831	15.30	Vnorovy, sv. od Strážnice	3,73	1	Vídeň 3,7	šedý žilkovaný chondrit	180– 182
10.	+	–	25. 11.	1833	18.30	Blansko, Morava	0,35	8	Brno 0,132	šedý bronzitický chondrit	182– 186
11.	+	–	24. 7.	1837	11.30	Divina, ssz. od Žiliny	10,75	1	Budapešť 9,91	olivínicko- bronzitický chondrit	186– 187
12.	–	+	–	1840	–	Oravská Magura, j. od Námestova	300	mnoho	Tübingen 45,5	hrubý oktaedrit	187– 190
13.	+	–	14. 6.	1847	3.45	Broumov, Čechy	40,71	2	Praha 18,3	monokrysta- lický hexaedrit	190– 194
14.	–	+	–	1861	–	Potůčky, sz. od Jáchymova	10,5	1	Londýn 6,9	siderofyr	195– 196

pokračování tab. 21

Poř. čís.	Pád	Nález	Časové údaje			Místo pádu nebo nálezu	Hmotnost v kg	Počet kusů	Místo uložení největší části (v kg)	Druhové určení	Popis na str.
			den	rok	hod.						
15.	+	–	15. 7.	1878	13.45	Těšice, jz. od Přerova	29,14	cca 5	Vídeň 27,47	kuličkovitý hyperstenický chondrit	197 – 199
8b)	–	+	–	1889	.	Smrčná, j. od Bohumilic	0,962	1	?	hrubý oktaedrit	178
16.	+	–	9. 5.	1895	–	Velká Borová, sz. od Lipt. Mikuláše	5,9	1	Budapešť 5,88	olivínicko-hyperstenický chondrit	199 200
[illegible]	–	+	–	1850 (?)	–	Stará Bělá, jjz. od Ostravy	3,9	1	Praha 2,71	střední oktaedrit	200 – 202
18.	–	+	–	1900	–	Sedlčany, jz. od Benešova	0,02	1	Praha 0,02	hrubý oktaedrit	202
19.	–	+	18. 9.	1909	–	Teplá, vsv. od Mar. Lázní	17,5	1	Praha 12,56	střední okaedrit	203 – 205

20.	—	+	— 10.	1911	—	Vicenice, zjz. od Náměště n. Oslavou	4,34	1	Brno 3,93	střední oktaedrit	205—207
21.	—	+	3. 7.	1925	--	Kylešovice, jjv. od Opavy	21,12	7	Opava 10,04	hexaedrit část. ataxit	207—211
8o)	—	+	jaro	1925	—	Výškovice, z. od Bohumilic	5,85	1	Praha 5,85	hrubý oktaedrit	178
22.	+	—	28. 6.	1934	20.00	Sazovice, zaz. od Gottwaldova	0,412	1	Brno 0,41	žilkovaný šedý hyperst. chondrit	211—213
23.	+	—	7. 4.	1959	20.30	Příbram, Čechy	5,825	4	Praha 4,78	olivínicko-bronzitický chondrit	213—219
24.	+	—	12. 6.	1963	13.58	Ústí nad Orlicí-Kerhartice	1,26	1	Praha 1,26	(krystalický) chondrit	219—222
25.	+	—	16. 9.	1969	8.15	Police nad Metují-Suchý Důl	0,84	1	Praha 0,78	brekciovitý olivínicko-hyperstenický chondrit	222—225

Tab. 22. Meteority uložené ve sbírkách vědeckých ústavů a muzeí ČSSR [podle výsledků dotazníkové akce v roce 1975 sestavil prof. dr. J. Sekanina, DrSc. (Meteority ze sbírky Národního muzea v Praze jsou uvedeny ve zvláštním katalogu sestaveném K. Tučkem; viz seznam literatury)]

Ústav	Název meteoritu	Druh	Počet kusů	Hmotnost max. – min. v gramech
katedra mineralogie Vys. školy chemicko-technologické v Praze	Abesansk, SSSR	pallasit	1	40
	Adargas, Mexiko	oktaedrit	1	463
	Bohumilice, Čechy	oktaedrit	2	114 – 35
	Broumov, Čechy	hexaedrit	1	20
	Brenham, USA	pallasit	1	140
	Caňon Diablo, USA	oktaedrit	3	4050 – 128
	Chiquipilco, Mexiko	oktaedrit	6	149 550 – 154
	Chupaderos, Mexiko	oktaedrit	2	381 – 378
	Cienequillas, Mexiko	oktaedrit	1	514
	Descubridora, Mexiko	oktaedrit	1	35
	El Morito, Mexiko	oktaedrit	1	609
	Estherville, USA	siderolit	1	3
	Farm Amalia, Namibie	oktaedrit	1	407
	Fort Duncan, USA	hexaedrit	1	180
	Holbrook, USA	chondrit	1	233
	Henbury, Austrálie	oktaedrit	1	398
	Imilac, Chile	pallasit	3	6 – 4
	Iredell, USA	hexaedrit	1	20

	Ixtlahuaca, Mexiko	oktaedrit	1	49
	Kňahyňa, SSSR	chondrit	1	1216
	Lenartov, Slovensko	oktaedrit	1	141
	Loket, Čechy	oktaedrit	1	10
	Lysá nad Labem, Čechy	chondrit	1	3
	Mincy, USA	mezosiderit	1	63
	Mociu, Rumunsko	chondrit	1	37
	Mount Joy, USA	oktaedrit	2	8 – 1
	Opava, Slezsko	hexaedrit	1	131
	Orava, Slovensko	oktaedrit	4	348 – 9
	Pultusk, Polsko	chondrit	4	115 – 9
	São Julião de Moreira, Portugalsko	hexaedrit	1	21
	St. Apolonia, Mexiko	oktaedrit	1	210
	Stonařov, Morava	eukrit	3	536 – 106
	Tábor, Čechy	chondrit	1	52
	Toluca, Mexiko	oktaedrit	3	281 – 53
katedra mineralogie, geochemie a krystalografie přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze	Bethany, Namibie	oktaedrit	1	37
	Bohumilice, Čechy	oktaedrit	1	64
	Kňahyňa, SSSR	chondrit	1	5
	Mociu, Rumunsko	chondrit	1	20
	Orava, Slovensko	oktaedrit	1	158
	Seeläsgen, Polsko	oktaedrit	1	122
	Teplá (?), Čechy	oktaedrit	1	?
	Toluca, Mexiko	oktaedrit	4	168 – 40

pokračování tab. 22

Ústav	Název meteoritu	Druh	Počet kusů	Hmotnost max. – min. v gramech
katedra mineralogie a petrografie Univerzity J. E. Purkyně v Brně	Barrata, Austrálie	chondrit	1	159
	Brenham, USA	pallasit	3	23 – 8
	Cañon Diablo, USA	oktaedrit	2	22 – 2
	Goamus (Bethany), Namibie	oktaedrit	1	133
	Holbrook, USA	chondrit	7	22 – 2
	Mociu, Rumunsko	chondrit	2	46 – 22
	Mount Dyrring, Austrálie	pallasit	1	96
	Mount Joy, USA	hexaedrit	1	162
	Pultusk, Polsko	chondrit	4	50 – 16
	Roebourne, Austrálie	oktaedrit	1	230
	Sacramento, USA	oktaedrit	1	78
	São Juliao de Moreira, Portugalsko	hexaedrit	3	943 – 153
	Sibiř, SSSR	oktaedrit	1	85
	Stonařov, Morava	eukrit	1	62
	Thunda, Austrálie	oktaedrit	1	107
	Toluca, Mexiko	oktaedrit	9	141 – 7

mineralogické a petrografické sbírky Vysoké školy báňské v Ostravě	Brenham, USA	pallasit	1	16
	Carlton, USA	oktaedrit	1	23
	Fort Duncan, USA	hexaedrit	1	71
	Imilac, Chile	pallasit	1	2
	Loket (?), Čechy	oktaedrit	1	2
	Mount Joy, USA	oktaedrit	1	70
	Orava, Slovensko	oktaedrit	1	25
	Toluca, Mexiko	oktaedrit	1	55
Mineralogické oddělení Moravského muzea v Brně	Blansko, Morava	chondrit	1	125
	Broumov, Čechy	hexaedrit	1	102
	Carthage, USA	oktaedrit	2	165—5
	Forest City, USA	chondrit	1	8
	Loket, Čechy	oktaedrit	1	5
	Mociu, Rumunsko	chondrit	1	4
	Mount Joy, USA	oktaedrit	1	24
	Pultusk, Polsko	chondrit	5	?
	Rittersgrün, NDR	siderofyr	1	5
	Sazovice, Morava	chondrit	1	370
	Stonařov, Morava	eukrit	8	260—20
	Těšice, Morava	chondrit	1	50
	Trenton, USA	oktaedrit	1	4
	Vícenice, Morava	oktaedrit	1	3920

pokračování tab. 22

Ústav	Název meteoritu	Druh	Počet kusů	Hmotnost max. – min. v gramech
Slezské muzeum v Opavě	Opava, Slezsko	hexaedrit	9	2916 – 23
Hradní muzeum v Lokti	Loket, Čechy	oktaedrit	2	14 300
Muzeum Vysočiny v Jihlavě	Stonařov, Morava	eukrit	1	1820
Slovenské národné múzeum v Bratislavě	Cañon Diablo, USA	oktaedrit	1	1128
	Imilac, Chile	pallasit	1	3,3
	Toluca, Mexiko	oktaedrit	2	194 – 46,9
Banícke múzeum v Rožnave	Blacall (?), Austrálie	?	1	?

Pozn: Meteority označené otazníkem jsou problematické, většinou neurčené kusy.

Pseudometeority a problematika

Stejně jako pády meteoritů, pozorované mnoha očitými svědky a provázené mocnými světelnými a zvukovými jevy, poutaly odedávna pozornost lidí, byly jim nápadné i nálezy neobyčejně těžkých kamenů a jiných hmot, zpravidla s rezavou kůrou na povrchu, nacházené občas v ornici při polních pracích. Náhodní nálezci je většinou pouze potěžkávali, obdivovali se jim a pak je zpravidla odhazovali na hromady kamení při mezích. Uvědomělejší z nich je však uschovali a často používali k různým účelům. Dokladem toho jsou výše zmíněné a popsané nálezy meteoritických želez, např. od Staré Bělé a od Vícenic na Moravě. Nezřídka však dochází i k obrácené situaci a mnozí nálezci kamenů meteoritům jen poněkud podobných jsou pak skálopevně přesvědčeni, že našli meteorit, který má značnou hmotnou cenu. Přitom ovšem zapomínají, že meteority jsou vzácnými nálezy, avšak v podstatě hmoty se od běžných pozemských hornin neliší, a mají velkou dokumentární hodnotu skutečně pouze pro vědecký výzkum.

Z předchozího víme, že nálezy skutečných meteoritických želez jsou vcelku vzácné, nálezy meteoritických kamenů dlouho po jejich pádu jsou pak většinou již nepravděpodobné. Dnešní podrobný morfologický, chemický a mineralogický výzkum v převážné většině případů umožňuje skutečné meteority bezpečně určit a spolehlivě je odlišit od hmot jim pouze podobných. Mezi kameny, které se meteoritům podobají a jsou často přinášeny do laboratoří a vědeckých ústavů k odbornému posouzení, patří nejčastěji např. zbytky železa nebo železných strusek z primi-

tivních prehistorických hutí („vlčích pecí"), kusy jiných strusek různého původu i stáří, zbytky železných nástrojů, střel a jiných hmot, konkrece limonitizovaného, neúplně rozloženého pyritu nebo pelosideritu, úlomky železitých pískovců z bazálních usazenin křídového útvaru i nejrůznější produkty nebo i odpadky moderního průmyslu (feromangan, ferosilicium aj.). V takových případech jde vesměs o pseudometeority, tj. nepravé meteority, které někdy zajímavým povrchem nebo mnoha jinými vlastnostmi mohou snad jen upomínat na některé skutečné meteority. Mnoho takových hmot přichází dnes stále častěji do rukou odborníků a specialistů, kteří jsou schopni na podkladě provedených zkoušek nebo vlastních zkušeností podat rozumnému a vysvětlení přístupnému nálezci spolehlivý posudek. Ovšem i zde je třeba náležité rozvahy a především hlubokých zkušeností každého meteoritika.

Předem je třeba upozornit, že nálezů pseudometeoritů je na celém světě, tedy i v naší republice, nesmírně mnoho, rozhodně mnohem více nežli skutečných meteoritů.

Mezi pseudometeority patří pravděpodobně také naše známé vltavíny (moldavity), náležející do velké skupiny tektitů, v podstatě silně křemitých skel dosud sporného původu. Vyznačují se vysokými podíly kysličníků křemičitého, hlinitého a mnoha dalšími charakteristickými vlastnostmi. Na počátku výzkumu byly zprvu pokládány za umělá skla, později za meteority snad měsíčního původu, což se však bezpečně neprokázalo. Dnes se většina badatelů přiklání k názoru o jejich částečně pozemském původu. Zdá se, že dopadem velkého meteoritu byly vyvrženy roztavené horniny z vytvořeného kráteru a po přetavení dopadly zpět k Zemi. Vznik vltavínů se vysvětluje dopadem přetavených částic z kráteru Ries v Bavorsku (viz str. 61). Podrobně o nich přístupnou formou pojednává kniha R. Rosta (1972). Popisy našich pseudometeoritů známe z prací W. Haidingera (1864), F. Slavíka (1933), E. Michala (1951) a jiných badatelů. Některé pseudometeority byly dokonce v důsledku

omylů nebo jen povrchně provedených zkoušek dočasně pokládány za skutečné meteority až do doby, kdy bylo dalšími přesnými výzkumy jasně prokázáno, že jde nejčastěji o umělá železa nebo jim podobné hmoty. Vidíme to zřetelně na některých níže uvedených případech, k nimž přibudou i další.

Z archívních zápisů známe však také dva případy, kdy šlo nebo mohlo jít o pády skutečných železných meteoritů, z nichž se bohužel nic nezachovalo. Prvním z nich je pád u Odrance, sv. od Nového Města na Moravě, k němuž došlo 11. června 1619 kolem 16. hodiny. Za hromových ran a silného praskotu spadly tehdy dva kusy železa do polí v okolí obce a třetí do lesa. První dva o hmotnosti 8,4 a 1,3 kg byly nalezeny, třetí ušel pozornosti málo pečlivých hledačů. Pozorovaný pád byl lidmi pokládán za „strašné zázračné znamení" nebo za „velký a hrozný zázrak". Nasvědčují tomu nejen tři dochované zprávy, nýbrž i dobová „kramářská" píseň, často zpívaná na trzích. Oba nalezené kusy byly odevzdány tehdejšímu feudálnímu majiteli panství, ale v bouřlivých pobělohorských dobách se nenávratně ztratily.

E. Michal (1951) pilně a neúnavně pátral po okolnostech pádu meteoritického železa, který se udál kolem roku 1885, nejspíše v okolí Veverské Bítýšky, sz. od Brna. Spadlé železo vážilo údajně kolem 120 g, mělo nápadný plochý tvar s jamkami a s rezavou povrchovou kůrou. Podle popisu jeho vnitřní struktury šlo tu nejspíše o ataxit, v němž K. Komárek (1949) stanovil chemicky poměrně vysoký podíl niklu. Kde se dnes popsaný kus nachází, není bohužel známo.

Ke skutečným pseudometeoritům patří u nás několik želez uvedených také v odborné literatuře. Některé z nich měly velmi zajímavé osudy.

Snad jedním z nejstarších pseudometeoritů, který upoutal zájem tehdejších současných badatelů, byl tzv. rokycanský meteorit, nalezený při polních pracích na počátku minulého století kdesi na poli u Rokycan. Nalezené že-

lezo mělo původně hmotnost 2,5 kg a dostalo se dosti složitou cestou do Prahy do sbírky známého přírodopisce F. A. Nickerla. Jím bylo prodáno horlivému sběrateli nerostů, strahovskému opatu J. J. Zeidlerovi. Při prvním chemickém výzkumu železa v něm chemik F. Štolba zjistil až 8,84 % niklu s malými podíly Co a S. Proto se zdálo, že je jeho meteoritický původ bezpečně prokázán. Poněkud později si vyžádal rokycanské železo k přezkoumání Haidinger (1864) a z jeho podnětu vykonal C. Hauer novou chemickou analýzu. Přitom k velkému překvapení nezjistil v železe nikl ani ve stopovém množství, čímž bylo dokázáno, že jde pouze o železo umělé. Přesvědčil se o tom novou analýzou také sám Štolba, jemuž byl zřejmě k původnímu výzkumu poskytnut skutečný meteoritický materiál z jiného železa.

V roce 1853 objevil J. Krejčí (1853) ve sbírce nerostů H. Netwalla v Kutné Hoře železo o hmotnosti 770 g, pokládané za meteorit spadlý údajně na konci 18. století v okolí města Žamberka. Nepochybně z podnětu Krejčího věnoval Netwall toto železo sbírkám tehdejšího Českého muzea v Praze. Krejčí je také podrobně popsal, později však bylo zjištěno, že jde rovněž o železo umělé.

Ani Morava nezůstala pozadu za objevy pseudometeoritů. Roku 1816 bylo nalezeno domnělé meteoritické železo v „Růžovém hájku“ (býv. Rosenhainu) u Vranova nad Dyjí. První zprávu o něm uveřejnil F. Kolenati (1854). Již podle jeho podrobného popisu, hlavně však zcela přesvědčivě podle později provedeného chemického výzkumu, je zřejmé, že tu šlo o silně zaoblený kus pórovité železné strusky. Dnes není známo, kde je nalezený vranovský pseudometeorit uložen.

Podle zprávy, kterou uveřejnil A. Frič (1866), spadl údajně 2. září 1820 (podle jiných údajů 2. srpna) po silném hromobití domnělý meteorit v okolí Přestavlk j. od Hrochova Týnce, v. od Chrudimi. Po pádu byl v panské zahradě nalezen černý, silně dolíčkovaný kámen, velký „jako bochník sýra“, zabořený do hloubky asi 30 cm. O jeho dalších osudech však nic nevíme.

V okolí Kašperských Hor, jjv. od Sušice, bývaly prý v roce 1848 nacházeny drobné železné kuličky, které byly porůznu uváděny do souvislosti s pády želez na Bohumilicku. Bez materiálu potřebného k provedení výzkumu tu však jde pouze o dohad. S těmito nálezy snad souvisí Haidingerova zpráva (1848) o nálezech domnělé platiny v okolí Kašperských Hor, které správně určil jako valounky a zrna nigrínu s limonitizovaným povrchem. — Značný zájem badatelů vzbudil nález drobných úlomků železa nalezených v roce 1844 při ražení železničního tunelu v souvrství křídového útvaru při okraji Chocně. Byly nalezeny ve vrstvách křídového slínu, v hloubce asi 38 m pod povrchem, a měly vesměs silně zrezivělou povrchovou vrstvu. Celkem tu bylo objeveno 16 různotvarých, navzájem velice podobných úlomků, z nichž největší vážil asi 100 g. Některé z nich se dostaly do sbírky Vlastenského muzea v Praze, jiné do Dvorního muzea ve Vídni nebo i do rukou soukromých sběratelů meteoritů. Některé z nich získal také chemik K. A. Neumann, jehož syn J. G. Neumann (1857) se na základě v nich zjištěného obsahu 0,61 % Ni domníval, že jsou částmi pádu meteoritického železa, k němuž došlo v době sedimentace křídových vrstev. Avšak A. E. Reuss (1857) po vlastní chemické analýze, která prokázala v choceňských železech pouze stopy arzénu a grafitu bez nejmenší stopy niklu, správně usoudil, že jde o železo pozemského původu. Je produktem silné redukce kysličníků železa, vzniklých při přeměně konkrece pyritu nebo markazitu, které se v křídových usazeninách hojně a často vyskytují. E. Bořický měl naproti tomu za to, že jde pravděpodobně o zbytky železné dýky z pravěkého hrobu.

Asi v polovině minulého století našel pracovník mincovny J. Hrabák na poli u Kremnice na Slovensku kus železa o rozměrech zhruba 5×3 cm. Jeho struktura se až nápadně podobala struktuře výše zmíněného železa rokycanského. Podle Haidingerova popisu (1864) a Hauerem provedené chemické analýzy jde však zcela bezpečně rovněž o umělé železo, obsahující až 15,7 % hořlavých spalitelných

součásti, tj. uhlíku s malým podílem organických látek jiného druhu.

V červenci roku 1877 byl u Lokte, v lese na Kozím hřbetu (dř. Ziegenrückenwaldu) nalezen další kus železa o hmotnosti asi 3 kg. A. Pöllner, profesor chemie na reálce v Lokti, prohlásil hned bez bližšího výzkumu, že tu jde o železo meteoritické, aniž se přesvědčil alespoň o tom, obsahuje-li nikl. Zjistil v něm pouze něco cínu s podílem grafitu. J. Schröckinger (1878) na podkladě výzkumu struktury tohoto železa i jeho chemické analýzy provedené A. Paterou prohlásil, že jde o železo umělého původu, silně znečištěné velkým podílem grafitu a dokonce i s příměsí kasiteritu.

Typický pseudometeorit byl zjištěn také brzy potom přímo v městě Opavě. 19. července 1881 kolem 19. hodiny dopadl, podle sdělení místního truhláře F. Gebauera, za silného rachotu na střechu jeho domu v Solné ul. čp. 31 větší kámen. Byl ihned hledán na půdě domu, ale nalezen na dlažbě před domem, kam se střechy dopadl. Zprávu o pozorovaném pádu s malým úlomkem poslal k provedení výzkumu E. Urban, profesor místního gymnázia, do Říšského geologického ústavu ve Vídni. Podle sdělení A. Breziny (1885) však Hauer zjistil, že tu jde jen o sklovitou strusku.

Zajímavou historii nálezů pseudometeoritů a jejich výzkumu se zabýval akademik F. Slavík (1933). Vylíčil podrobněji vlastní častá pátrání po domnělých meteoritech podle dosažených údajů a zpráv, která však nikdy neměla kladný výsledek. Tak spolu s K. Vrbou hledali tzv. meteorit např. v okolí Holína nad Prokopským údolím u Prahy, kde však nakonec zjistili, že je jen balvanem strusky, nebo s V. Rosickým v okolí hájovny u Veselé na Berounsku, kde šlo o balvan pískovce s železitým tmelem. Stejně neúspěšné, marné a namáhavé byly cesty za domnělými meteority např. do okolí Parníku u České Třebové, do okolí Kralup nad Vltavou (s B. Ježkem), do Kláštera nad Jizerou u Mnichova Hradiště (šlo o kus surového železa), do obce Obruby u Sobotky aj. Dokonce i z Prachovských skal u Jičína byla

poslána Slavíkovi k prozkoumání konkrece pyritu pokládaná za meteorit. Četné byly zprávy o „zaručených nálezech“ a pádech meteoritů, zejména v roce 1933. Například 30. září 1933 obdržel Slavík zprávu, že ve skále nedaleko Slatiny u Kralup nad Vltavou byl nalezen meteorit o hmotnosti kolem 200 kg, zabořený do hloubky asi 1 metru. Šlo tu však jen o křídovou konkreci s křemenem a sádrovcem s povrchovou kůrou limonitu. Téhož roku se 5. října objevila v denním tisku zpráva o bolidu, který prý po 6 sekund jasně ozářil celou oblast Čech. A v témže měsíci přinesl denní tisk zprávu o nálezu meteoritického železa u Krupky v Krušných Horách, které bylo údajně „sebráno hned po pádu“. Chemicky však bylo bezpečně prokázáno, že jde o umělou hmotu bez nejmenší stopy niklu.

Slavík vhodně upozornil, že o nálezy pseudometeoritů není žádná nouze ani v zahraničí, a doložil své tvrzení přesvědčivými příklady. Hutní produkty, konkrece pyritu nebo kusy limonitu byly velice často posílány jako „zaručené meteority“ k prozkoumání také Britskému přírodovědeckému muzeu v Londýně např. z Číny, z Pákistánu a z jiných oblastí celého světa. Za poměrně dobře ověřený pád meteoritu, který však nebyl bohužel nalezen, lze pokládat pád u Smidar, s. od Nového Bydžova, k němuž došlo 23. března 1883 v časných ranních hodinách. Jeho očitým svědkem byl V. Kraj ze Smidar, který zpozoroval, že od severozápadu padalo k zemskému povrchu světlé těleso. Po obloze za sebou přitom zanechávalo světelný pruh. Zaslechl ve vzduchu také zvláštní sykot, po němž následoval tupý úder. Podle jeho sdělení došlo k pádu tělesa ve vzdálenosti pouze asi 150 kroků od něho. Tam pak bylo po několik dní pátráno po spadlém kuse, avšak bez úspěchu. Teprve později, ve vzdálenosti asi 500 kroků od místa pozorovatelova, byly nalezeny 4 těžké kameny o celkové hmotnosti asi 3 kg, které ležely v poměrně zkypřené půdě. Provedený výzkum však ukázal, že jde vesměs pouze o kusy železné strusky z vysokých pecí, často již v podobných případech pokládané za železné meteority. Smidarský pseudometeorit s přísluš-

ným protokolem o nálezu je uložen v Přírodovědeckém muzeu ve Vídni.

Vedle skutečných nálezů pseudometeoritů existuje však i mnoho zpráv o rozmanitých pozorovaných světelných jevech, z nichž alespoň některé by mohly nasvědčovat pozorování skutečných bolidů. Mnohé z nich jsou jen nedostatečně ověřené, málo spolehlivé a nezřídka také vzrušenými pozorovateli až fantasticky zkreslené. Některé podobné případy a pozorování z nedávné doby uvedl svědomitý a objektivní pozorovatel E. Michal (1951).

Tak byl údajně brzy po skončení první světové války pozorován pád meteoru" u Blížňovic, v. od Hrochova Týnce na Chrudimsku. Večer tu nastalo několik sekund trvající osvětlení jako ve dne. Později ve žních byla v obilném lánu objevena kruhová plocha o průměru asi 3 metrů, která byla úplně vypálená a na ní byly prý nalezeny úlomky „spáleného železa". Zdá se však, že obilí bylo spáleno za úderu blesku a nalezené úlomky byly snad jen limonitem.

K podobné příhodě došlo prý krátce před rokem 1926 v okolí Spišské Nové Vsi na východním Slovensku. Očitým svědkem byl pastevec, který uvedl, že za hřmění „spadla do země rozžhavená hmota". Krávy se přitom splašily a utekly z místa i s pastevcem. Když se pak svědek vrátil, spatřil prý v půdě otvor, z něhož se dokonce i kouřilo. Otvor byl obyvateli obce zaházen z obavy, aby se dobytek při pastvě nezranil. Potom se na vše zcela zapomnělo.

Náhodní chodci pozorovali 24. prosince 1943 u silnice vedoucí z Mušova do Nové Vsi, ssz. od Mikulova na jižní Moravě, hromadný pád červeně zářících jisker k zemi, kde ihned uhasínaly. Pohybovaly se ve výšce asi 15—20 m. Při pilném hledání na místě i v okolí dopadu těchto jisker však nebylo nalezeno zhola nic.

Pád svíticího tělesa pozorovala prý také skupina studentů v červnu roku 1945 u Neratovic nad Labem, s. od Prahy. Studenti uvedli, že se pozorované zářící těleso pohybovalo poměrně značnou rychlostí po obloukovité

dráze. Ve vzdálenosti 25—30 m od nich dopadlo konečně se zábleskem do půdy, kde prý ještě dokonce zazářilo. Přitom byl údajně pociťován také slabší otřes půdy. Při kopání na místě dopadu zjistili ještě zcela nepatrně vlažný písek. Ze zvědavosti kopali až do hloubky asi 70 cm, nic však nenašli.

Všechny uvedené zprávy je ovšem třeba brát se značnou rezervou, i když je nutno připustit, že mohl být pozorován bolid, který není v jistých obdobích žádnou příliš velkou vzácností, jak je známo z četných pozorováni bolidů.

Zcela ojedinělým jevem dosud u nás pozorovaným, jemuž byl zprvu rovněž přisuzován meteorický původ, byl déšť jemného prachu a drobných úlomků u obce Studená, z. od Telče na západní Moravě. Podle zprávy, uveřejněné v srpnu roku 1819 v časopise Hesperus, došlo k němu 5. srpna 1819 mezi 11. a 12. hodinou za zcela jasné oblohy. Náhle se tu objevil světlý, řídký mrak, z něhož počal padat déšť jemného prachu, písčitých a jílovitých částic nebo drobounckých úlomků, z nichž některé dosahovaly až velikosti zrnka hrachu. Takové úlomky se při dopadu na pevný podklad snadno roztříštily. Svědky tohoto zvláštního jevu byli místní starosta a lesník. Uvedli, že déšť trval asi jednu minutu, přičemž se ze střech okolních domů koulely k zemi drobné kaménky. Mnohé z nich našli a zcela snadno je v ruce rozemnuli. Záhy provedeným odborným výzkumem sebraného prachu i úlomků bylo však zjištěno, že tu nešlo o pád meteoritické hmoty, nýbrž pouze o pozemský prach s úlomky, tvořený zrnky křemene, načervenalého jílu a slídy, který se asi vzdušným vírem zvedl do výšky a ve Studené opět padal k zemskému povrchu.

Neobyčejně pozoruhodným jevem byl nedávný pád a zánik skutečného bolidu 14. IX. 1977, který svým jasem osvitil značnou část území naší republiky a zcela uhasl nedaleko Brna. Je zcela pochopitelné, že vzbudil značnou pozornost, neboť jeho záře překonala záři měsíčního úplňku. Rozzářil se náhle na západním Slovensku nedaleko Prievidze ve výšce kolem 85 km nad povrchem Země a letěl

zhruba směrem k západu, přičemž dosáhl maxima svého záření u Kyjova na Moravě ve výšce 54 km. Jeho zářivost pak kolísala a nedaleko Brna, ve výšce 38 km bolid úplně zhasl. Dráhu dlouhou 163 km proletěl za dobu pouhých 5,5 sekundy. Jeho počáteční rychlost nad Prievidzou byla 30 km . s^{-1}, na konci dráhy však pouze 10 km . s^{-1}. Celá jeho dráha byla již sledována moderními komorami devíti pozorovacích stanic a na observatoři ČSAV v Ondřejově pak pečlivě propočítána. Bylo tu zjištěno, že sklon jeho eliptické dráhy k zemskému povrchu byl asi 17° a původní hmotnost před vstupem do ovzduší Země činila kolem 5 tun. Stačilo však necelých 7 sekund, aby se toto těleso odporem vzduchu úplně vypařilo a zcela rozptýlilo ve vzdušném obalu Země.

Sběrem zpráv o bolidech na území našeho státu se zabýval v 19. a na počátku 20. století vídeňský badatel V. Niessl. Před první světovou válkou sbírala tyto zprávy lidová hvězdárna v Pardubicích (B. Kraus); po jejím skončení a po založení České astronomické společnosti přejala tuto službu společnost a hvězdárna na Petříně (po r. 1928). Pozorování i popis drah byly pravidelně otiskovány v časopise Říše hvězd. Byla zprostředkována i výměna zpráv se sousedními státy, kde byly některé bolidy i pozorovány (v Rakousku dr. Thomas, v Německu prof. Hoffmeister). Z jasných bolidů, o nichž došlo na stovky zpráv, uvádíme: Detonující bolid (–11 vel.) z 27. VI. 1927, 21^h52^m SEČ, s koncovým bodem ve výšce 18 km v okolí Kolína (došlo přes 700 zpráv).

Pád meteoritu 5. XI. 1932 v Prambachkirchen byl pozorován i ze Šumavy.

Detonující bolid z 23. XI. 1936, 18^h20^m SEČ, s koncovým bodem ve výšce 10 km. 7 km od Pelhřimova bylo slyšet „padání kamenů"; šlo tedy pravděpodobně o pád meteoritu, který souvisel se známým rojem Bielid.

Detonující bolid z 12. I. 1940, 19^h15^m SEČ, s koncovým výbuchem ve výši 30 km nad Mělníkem, jehož světelný zbytek byl sledován až do výšky 9,4 km nad Citovem.

Bolid ze dne 16. XII. 1946, 23^h18^m SEČ, s koncovým bodem 26 km jižně od Kremnice na Slovensku.

Soustavným fotografováním a výzkumem jasných bolidů i jejich zkoumáním v souvislosti s ostatními tělesy sluneční soustavy se u nás od r. 1947 zabývá astronomická observatoř a Astronomický ústav ČSAV v Ondřejově u Prahy. Za posledních 30 let podala podrobnou zprávu o více než 50 případech jasných bolidů pozorovaných ve střední Evropě. Tyto bolidy dosahovaly jasnosti až —8. hvězdné velikosti. Z tohoto počtu bylo 20 bolidů jasnějších nežli měsíc v úplňku. V práci Z. Ceplechy (1977) jsou uveřejněny výsledky těchto důležitých výzkumů spolu se zjištěním souvislosti pozorovaných bolidů s Orionidy, Perseidy, Cygnidy a jinými meteorickými roji. Je třeba připomenout, že pozorování podobných jevů a přesné zprávy o nich mohou mít často značný význam pro správné posouzení obdobných úkazů v našem ovzduší a stejně i hmot, které se do něho dostávají z meziplanetárního prostoru. Proto je nelze jen opomíjet a je nutno podat o nich podrobnou zprávu Astronomickému ústavu ČSAV v Ondřejově u Prahy, Astronomickému ústavu SAV v Bratislavě nebo nejbližší lidové hvězdárně, muzeu apod., které zařídí další potřebná opatření a hlášení. Totéž platí plnou měrou také o rozmanitých nápadných hmotách nacházených občas v půdě, které nemusí být vždy jen pseudometeority. Je věcí povolaných a zkušených odborníků-meteoritiků, aby je náležitě zhodnotili a pronesli o nich svá mínění.

— . —

Shrneme-li naše dnešní poznatky o meteoritech a o jejich výzkumu spolu s jejich poměrně hojným výskytem na nevelkém území naší republiky a s materiálem meteoritů uchovaným ve sbírkách našich muzeí nebo vysokých škol, můžeme s potěšením konstatovat, že ani v tomto směru nejsme pozadu, pokud jde o jejich bohatství nahromaděné předchozími generacemi nebo o jejich vědecký a odborný

výzkum. Ten však není pochopitelně ani zdaleka ještě ukončen. Mnohým šťastným náhodám a obětavosti našich spoluobčanů, zejména badatelů, vděčíme za výzkum a za uchování hmot tak vzácných a pro vědecký výzkum důležitých, jako jsou meteority. Jsme vlastně teprve na počátku jejich soustavného výzkumu zvláště s využitím nových nedestruktivních metod. Jsme si však plně vědomi jejich velkého významu pro poznání zákonitostí ve vývoji sluneční soustavy i celého vesmíru. Jako hmoty přístupné bezprostřednímu výzkumu nám umožňují poznávat stále podrobněji složení ostatních planet naší sluneční soustavy a usuzovat tak i na složení ostatních, nekonečně nám vzdálených vesmírových těles nesčetných obrovských galaxií. Z toho zcela jasně vyplývá naše povinnost chránit tyto hmoty mimořádně pečlivě před nevhodnými, nešetrnými zásahy i před jakýmkoliv znehodnocením vůbec. Jediným dosavadním způsobem jejich spolehlivé záchrany je uložení v pečlivě evidovaných a odborně ošetřovaných veřejných sbírkách. Stejnou naší povinností, i perspektivně velmi významnou, je shromažďování všech zpráv o pozorování bolidů, o pádech i nálezech meteoritů. Naše nejširší veřejnost musí být náležitě seznámena s meteority i s jevy provázejícími jejich výskyty tak, aby každý vzdělaný člověk správně pochopil jejich význam, dovedl je alespoň zhruba poznávat a osvojit si možnost objektivního, nezkreslovaného pozorování všech jevů, které s meteority souvisejí, aby o nich mohl poskytnout objektivní zprávy odborníkům-meteoritikům a astronomům. Ty jim pak budou spolehlivou základnou pro další výzkum a k seznámení veřejnosti se zákonitostmi, které ovládají nejen naši sluneční soustavu, ale celý nezměrný vesmír.

Literatura

ALEXEJEVA K. N. (1962): Fizičeskije svojstva kamennogo meteorita. Pržibram. — BAC, 13 (1962), 5, 175—176, Praha.

ANDERS F. (1963): Meteorite ages. — Rev. Mod. Physik.

ASTAPOVIČ L. S. (1939): Rezultaty izučenija orbit 66 meteoritov. — Astronomičeskij žurnal, 16, 6, Moskva.

ASTAPOVIČ I. S. (1958): Meteornyje javlenija v atmosfere zemli. — Gosud. izd. fiz.-matem. literatury. Moskva.

BEINERT C. CH. (1848): Der Meteorit von Braunau am 14. Juli 1847. — Ann. Phys. Pogg., 72, 70, Breslau.

BERNAL J. D. (1967): The origin of life. — London. Ruský překl.: Izdat. „Mir", Moskva 1969. Doplněk 2: Mueller G: Uglistyje meteority i vozniknovenije žizni.

BOGUSLAWSKI G. (1854): Zehnter Nachtrag. — Ann. Phys. Pogg., Ergz. Bd. 4. 356—357.

BOURNON J. L. (1802): Mineralogical description of the various stones said to have fallen upon the earth. — Phil. Trans. of. Roy. Soc., London, P.I.b.

BREZINA A. (1885): Die Meteoriten-Sammlung des k. k. mineral. Hofkabinetes in Wien am 1. Mai 1885. — Jahrb. k. k. geol. Reichsanst., 35, Wien, 182, 233.

— (1895): Die Meteoriten-Sammlung des k. k. naturhist. Hofmuseums am 1. Mai 1895. — Ann. Naturhist. Hofmuseums, 10, Wien, 307.

BROWN H. (1953): A Bibliography on Meteorites (1491—1950). — The Univ. of Chicago Press, Illinois, USA.

— (1961): The density and mass distribution of meteoritic bodies in the neighbourhood of the Earth's orbit. — Journ. Geophys. Research, 66, 1316—1317.

BUDDHUE J. D. (1950): Meteoritic dust. — Univ. of New Mexico Publications on Meteoritics, 2, 102.

BUCHWALD V. F. (1975): Handbook of Iron Meteorites. — 1—3, Berkeley, Los Angeles — London.

CEPLECHA Z. (1960): Kosmické rychlosti a naše ovzduší. — Technický Magazín, 4, 206—207, Praha.

— (1961): Multiple Fall of Příbram Meteorites Photographed: Double-Station Photographs of the Fireball and Their Relations to the Form a Meteorites. — BAC, 12, 21, 1961, Praha.
— (1963): Preliminary Notes on Some Results of Photographic Multiple Meteorite Fall of Příbram. — Smithsonian Contr. to Astrophysics, 17, 195—198, Washington.
— (1969): Fall of Suchy Dul Meteorite, Czechoslovakia. — The Meteoritical Bulletin, 1, 48, 1. Moskva.
— (1977): Fireballs Photographed in Central Europe. — BAC, 28, 328—340, Praha.
CLAUS G., NAGY B. (1961): A microbiological examination of some carbonaceous chondrites. — Nature, 192, 594—596.
ČIRVINSKIJ P. N. (1952): Srednij chimiko-mineralogičeskij sostav meteoritov. — Meteoritika, 10, Moskva.
DIETZ R. S., McHONE J. (1974): Kaaba stone: not a meteorite, probably an agate. — Meteoritics, 9, 2, June 30, 173—179.
DIMTER J. (1885): Meteoritenfälle. — Jahresber. des Stiftobergymnasiums in Braunau, Braunau.
— (1890): Das Meteoreisen von Braunau. — Ibidem.
DOHNANYI J. S. (1970): On the Origin and Distribution of Meteoroids. — Journ. of Geophys. Res., 75, 3468, 17.
— (1972): Interplanetary Objects in Review; Statistics of Their Masses and Dynamics. — Ikarus, 17, 1.
DRAHNÝ F. (1926): Nález meteorického železa u Opavy. — Věst. Matice opavské, 31, 32, 1—7, Opava.
— (1926): Nový nález meteorického železa u Opavy. — Věda přírodní, 7, 141, Praha.
DRAVERT P. L. (1948): O meteornoj pyli 2/VII 1941 g. v g. Omske i nekotoryje mysli o kosmičeskoj pyli voobšče. — Meteoritika, 4, Moskva.
DuFRESNE E. R., ANDERS E. (1962): On the chemical evolution of the carbonaceous chondrites. — Geochim. et Cosmochim. Acta, 26, 1085—1114, Oxford.
DVORSKÝ F. (1914): Vlastivěda moravská. II. Strážnický okres, 478—479, Brno.
FARRINGTON O. C. (1915): Meteorites. — Chicago.
FESENKOV V. G. (1951): Orbita Sichote-Alinskogo meteorita. — Meteoritika, 9, 27—31, Moskva.
FIREMAN E. L., Je De FELICE (1964): The tritium and argon-39 in the Příbram meteorite. — BAC, 15, 113, Praha.
FIREMAN E. L. (SAO) (1965): Sodium-22 and Aluminium-26 radioactivities in the Příbram meteorite and its relation to meteorite orbits. — BAC, 16, 291, Praha.
FISH R. A., GOLES G. G., ANDERS E. (1960): The record in the

meteorites. III. On the development of meteorites in asteroidal Bodies. — Astrophys. Journ., 132, 243—258.

FLETCHER L., WATSON G. (1941): Between the Planets. — Philadelphia, USA.

FRIČ A. (1866): Nový český povětroň. — Živa, 14, 153.

GOLES G. G., FISH R. A., ANDERS E. (1960): The record in the meteorites. I. The former environment of stone meteorites as deduced from K^{40} — Ar^{40} ages. — Geochim. et Cosmochim. Acta, 19, 177—195, Oxford.

GUTH V. (1935): Nebeské bombardování. — Říše hvězd, 16, 81.

— (1940): O fotografování meteorů. — Ibidem, Praha.

— (1940): Návod na pozorování velkých meteorů. — Ibidem. 21, 74, Praha.

— (1940): O velkých meteorech. — Ibidem, 21, 51, Praha.

GUTH V., LINK, MOHR, ŠTERNBERK (1954): Astronomie I. — Academia, Praha.

HAIDINGER W. (1844): Meteoreisen in Ungarn. — Ann. f. Physik. Pogg., 61, 675—676. — Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1844, 598.

— (1846): Graphit, pseudomorph nach Schwefelkies. — Ibidem, 67, 437—439.

— (1848): Meteoreisen von Braunau. — Ber. über d. Mitth. von Fr. d. Naturwiss. in Wien, 3, 302, 378, Wien.

— (1848): Angebliches Platin in Böhmen. — Ibidem, 3, 378.

— (1864): Drei Fundeisen. I. Das Eisen von Rokycan. — Sitzber. d. Wiener Akad., 49, 490—497, Wien.

HALLIDAY I., BLACKWELE A. T., GRIFFIN A. A. (1978): The Innisfree Meteorite and the Canadian Camera Network. — The Journ. of the RAS of Canada, 72, 15.

HAWKINS G. S. (1964): Meteors Comets and Meteorites. — McGraw — Hill.

HEIDE F. (1957): Kleine Meteoritenkunde. — 2. Aufl. Berlin.

HENDERSON E. P., PERRY S. H. (1958): Studies of seven siderites. — Proc. U.S. Nat. Museum, 107, 339—403.

HOFFMEISTER C. (1937): Die Meteore. — Akadem. Verlagsges.. Leipzig.

HOLGER P. A. (1832): Analyse des bei Wessely gefallenen Meteorsteines. — Baumgartner's Zeitschr. f. Phys. u. verw. Wiss.. 1. 240—248, Wien.

HOWARD E. (1802): Experiments and observations on certain stony etc. — Philosoph. Transact. of the Roy. soc., 1, London.

HUGHES D. W. (1977): Meteors. Chapter 3 from "Cosmic Dust". — Edited by J.A.M. McDonnell, 123—180.

HUMBOLDT A. (1847): Aérolithe de Braunau en Bohême tombé le 14 jouillet 1847. — Comptes Rendus, 25, 627.

CHAO E. C. T., SHOEMAKER E. M., MADSEN B. M. (1960): First natural occurrence of coesite. — Science, 132, 220—222.

CHARITONOVA J. (1965): Chimičeskij analiz kamennogo meteorita Příbram. — BAC, 16, 101, Praha.

CHLADNI E. F. F. (1794): Ueber den Ursprung der von Pallas gefundenen und anderer ihr ähnlicher Eisenmassen. — Riga.

— (1819): Ueber Feuermeteore und über die mit denselben herabgefallenen Massen. — Wien.

JAROŠ Z. (1931): Moravský meteorit z roku 1619. — Příroda, 24, 1, 1—3 Brno.

— (1934): Pád meteoritu v Sazovicích u Zlína na Moravě. — Ibidem, 27, 281, Brno.

JAROŠ Z., ROSICKÝ V. (1937): Meteorit ze Sazovic u Zlína. — Čas. Moravského musea, 30, 1—18, Brno.

JAVNEL A. A. (1958): Classification of meteorites according to their chemical composition. — Intern. Geol. Rev., 2, 380—396. — Meteoritika, 15, 115—135, Moskva.

JEROFEJEV, M., LAČINOV P. (1888): Der Meteorit von Nowo-Urei. — Verh. Russ. Kais. Mineral. Ges., 24, 263—294, Petersburg. — SPB, 1888.

JEŽEK B. (1924): Meteorické železo z Teplé. — Rozpr. II. tř. Čes. akad. věd a umění, 33, 12, 1—6, Praha.

KAŠPAR J., POSPÍŠIL R. (1952): Opavská meteorická železa. — Čas. Slezského musea v Opavě, 2, ser. A, 1—2, 54—62, Opava.

KOKTA J. (1937): A Study of Czechoslovak meteoric stones (chemical investigation). — Coll. IX, 11—12, des travaux chimiques de Tchécoslovaquie, 471—496.

KOLENATI F. A. (1854): Die Mineralien Mährens und österr. Schlesiens. — Brünn.

KREJČÍ J. (1853): Povětrné železo Žamberské. — Živa, 1, 256, Praha.

KRESÁK L. (1963): The Association of the Příbram fall with the Leonid Stream. — BAC, 14, Praha.

— (1971): The Cometary and Asteroidal Origins of Meteors. — IAU Coloq., 331, Albany.

— (1978): The Tunguska Object a Fragment of Comet Encke? — BAC, 29, 129, Praha.

KRINOV E. L. (1947): Katalog meteoritov kollekcii Akademii nauk SSSR na 1 janvarja 1946. — Izd. AN SSSR, Moskva.

— (1949): Tungusskij Meteorit. — Ibidem, Moskva.

— (1960): Principles of meteoritics. — Pergamon Press, 535 sq. New York, USA.

— (1955): Osnovy meteoritiki. — Gosud. Izdat. techn.-teoret. literatury, 1—386, Moskva.

KRINOV E. L., FONTON S. S. (1952): Obnaruženije meteornoj pyli na meste padenija Sichote-Alinskogo železnogo meteoritnogo doždja. — Doklady AN SSSR, 85, 6, Moskva.

KVAŠA L. G. (1948): Issledovanije kamennogo meteorita Staroje Boriskino. — Meteoritika, 4, Moskva.

LaPAZ L. (1958): The effects of meteorite upon the Earth. — Adv. Geophysics, 4, 217—350.

LAVRUKHINA A. K., FISENKO A. V., KOLESNIKOV E. M. (1974): Preathmospheric Size and Radiation Age of Příbram Chondrite. — BAC, 25, 122, Praha.

LEONARD F. C. (1946): A Catalog of Provisional Coordinate Numbers for the Meteoritic Falls of the World. — The Univ. of New Mexico Press, Albuquerque.

LEONARD F. C., SLANIN B. (1941): Statistical studies of the meteorite falls of the world: 3. Their time distribution. — Popular Astronomy, 49, 551—560.

LEVIN B. J. (1950): Nekotoryje voprosy dviženija meteoritnych tel v atmosfere Zemli. — Meteoritika, 7, Moskva.

— (1958): Ueber den Ursprung der Meteoriten. — Chemie der Erde, 19, 286—295.

— (1965): Meteority. — Izdat. „Znanije", Fizika i chimija, ser. IX, 12.

LIPSCHUTZ M. E., ANDERS E. (1961): The record in the meteorites. — 4. Origin of diamonds in iron meteorites. — Geochim. et Cosmochim. Acta, 24, 83—105.

LOVELL A. C. B. (1954): Meteor Astronomy. — Oxford at the Clarendon Press.

LOVERING J. F. (1962): The evolution of the meteorites-evidence for the co-existence of chondritic, achondritic and iron meteorites in a typical parent meteorite body. — Research on Meteorites, 179—198, New York.

MAKOWSKI A., TSCHERMAK G. (1878): Bericht über den Meteoritenfall bei Tieschitz in Mähren. — Denkschr. d. Wiener Akad., 39, 187—202, Wien.

MARTIUS C. A. (1825): Fernere Nachrichten von denen in vorigen Herbst in Böhmen gefallenen Meteorsteine. — Kastner's Archiv f. d. gesamte Naturlehre, 6, 417—419.

MASON B. (1962): Meteorites. — New York — London.

MAYER J. (1805): Beitrag zur Geschichte der meteorischen Steine in Böhmen. — Dresden.

McCROSKY (1970): The Lost City Meteorite Fall. — Sky and Telescope, 39, 3, March.

MELION J. V. (1886): Die Meteorsteinfälle in Mähren. — Notizbl.

d. mähr.-schles. Ges. z. Beförd. d. Ackerbaus etc., 5—6, 4 sq. Brünn.

— (1887): Beiträge zur Meteoritenkunde Mährens.-Selbstverlag d. Verfassers, Brünn.

MERRILL G. P. (1915): On the monticellite-like mineral in meteorites, and on oldhamite as a meteoric constituent. — Proc Nat. Acad. Sci., 1, 302—308.

MIDDLEHURST P. M., KEIPER G. P. (1963): The Solar System. IV. Meteors, meteorites and comets. — Univ. of Chicago Press, Chicago.

MICHAL E. (1951): Meteoritika stonařovská a jiná. — Říše hvězd, 32, 4, 88—90, Praha.

— (1951): Nové zprávy o českých meteoritech. — Čas. Nár. muzea, odd. přírodověd., 118—119, 96—99, Praha.

MILLAUER M. (1825): Uebersicht der bisher bekannt gewordenen böhmischen meteorischen Metall- und Steinmassen. — Verh d. Ges. d. vaterl. Mus., 48, Prag.

MILLMAN P. M. (1964): Terminology in Meteoric Astronomy. — Journ. of the RAS of Canada, 58, 7.

— (1967): Meteor Showers and Interplanetary Dust. — COSPAR, Space Research X, Prag—Amsterdam.

NAGY B., MEINSCHEIN W. G., HENNESSY D. J. (1961): Mass spectroscopic analysis of the Orgueil meteorite: evidence for biogenic hydrocarbons. — Ann. N. Y. Akad. Sci., 93, 25—35

NEUMANN J. (1848): Ueber die kristallinische Struktur des Meteoreisens von Braunau. — Ber. über d. Mitth. v. Freund. d Naturwiss., 4, 86—87, Wien.

NEUMANN J. G. (1857): Bemerkungen über das Eisen von Chotzen. — Jahrb. d. geol. Reichsanst., 8, Wien.

NEUMANN K. A. (1812): Der verwünschte Burggraf, ein Meterolith in Elbogen. — Gilbert's Ann. d. Phys., 42, 208. — Hesperus. 55, 1812.

— (1857): Ueber die Auffindung fossilem Eisens bei Chotzen. — Jahrb. d. geol. Reichsanst., 8, 351, Wien.

NIELSEN A. V. (1968): Catalogue of Broght Meteors. — Meddeleisen fra Ole Roemer-Observatoriet, 39, Aarhus.

NININGER H. H. (1933): Our Stone-pelted Planet. — Boston and New York.

— (1939): Subsoil Meteorites. — Contrib. Soc. for Research on Meteorites, 2, 2, 94, Los Angeles.

— (1956): Arizona's Meteorite Crater. — Sedona, Arizona.

OLIVIER C. P. (1923): Meteors. — Baltimore.

OLSEN E., ERLICHMAN J., BUNCH T. E., MOORE P. B. (1977):

Buchwaldite, a new meteoritic phosphate mineral. — Amer. Miner., 62, 362—364.
ORLOV S. V. (1949): Proischoždenije asteroidov, komet i meteoritov. — Vest. MGU, 11, Moskva.
PANETH F. A. (1953): Recent studies on iron meteorites. — Geochim. et Cosmochim. Acta, 3, 6, 1953, Oxford.
PANETH W. F. (1928): Ueber den Helium-Gehalt und das Alter von Meteoriten. — Zeitschr. Elektrochem., 34, 645—652.
PARTSCH P. (1843): Die Meteoriten oder vom Himmel gefallenen Steine und Eisenmassen im k. k. Hof-Mineralien-Kabinette zu Wien. Wien.
PATERA A. (1849): Analyse der Arva'er Meteoreisens. — Journ. prakt. Chemie, 46, 183.
PERRY S. H. (1944): The metallography of meteoritic iron. — Bull. U. S. Nat. Museum, 184, 206 sq., Washington.
PEŠTA F. (1975): Hromadný pád meteorických kamenů u Strkova a Plané v táborském okrese dne 3. VII. 1753. — Čas. Nár. muzea, odd. přírodověd., 144, 1—4, 44—65.
PLAVCOVÁ Z., ŠIMEK M. (1960): Meteor Radar of the Ondřejov Observatory. — BAC, 11, 228, Praha.
PLAVEC M. (1956): Meteorické roje. — Nakladatelství ČSAV, Praha.
— (1957): Komety a meteory. — Orbis, Praha.
PORTER J. G. (1952): Comets and Meteor Streams. — Chapman and Hall, London.
PORUBČAN V. (1978): Meteorit Innisfree. — Kozmos 9, 99.
PRIOR G. T., HEY M. H. (1953): Catalogue of Meteorites. — British Museum (Nat. History), London.
RAMDOHR P. (1963): The opaque minerals in stony meteorites. — Akad. Verlag, Berlin.
RAMMELSBERG C. (1851): Ueber die Zusammensetzung des meteorsteines von Stannern. — Ann. d. Phys. u. Chem. Pogg., 83, 592.
REICHENBACH K. (1833): Allgemeine Zeitung 349, 5. XII. — N. Jahrb. f. Min. etc., 5, 1834, 125—126.
— (1862): Ueber das innere Gefüge der näheren Bestandtheile des Meteoreisens. Ueber das Schwefeleisen. — Ann. f. Phys. Pogg., 115, 620—636.
REUSS A. E. (1857): Mineralogische Notizen aus Böhmen. Sitzber. d. k. Akad. d. Wiss., 21, 541, Wien.
REUSS F. A., KLAPROTH M. (1809): Ueber die bei Lissa gefallenen Aerolithe. — Gehlen's Journ. f. Chemie, 8, 438, 467.
REVELLE D. O. (1975): Studies of Sounds from Meteors. — „Sky and Telescope", 49, 87.

RINGWOOD A. E. (1961): Chemical and genetic relationships among meteorites. — Geochim. et Cosmochim. Acta, 24, 159—197. Oxford.

ROSE G. (1864): Beschreibung und Eintheilung der Meteoriten auf Grund der Sammlung im mineralogischen Museum zu Berlin. — Physik. Abh. Akad. Wiss., 23—161, Berlin.

ROST K. (1725): Von Steinen, so aus der Luft gefallen. — Samml. von Natur- u. Medizin etc. Geschichte, 31. Versuch, 44—47, Leipzig.

ROST R. (1955): Geksaedrit iz Opavy. — Meteiritika, 12, 54—61. Moskva.

— (1965): Chemical composition and microscopic investigation in reflected light of Velká chondrite near Příbram. — Bull. Astron. Inst. of Czechoslovakia, 16, 102, 2, 102—107, Praha.

— (1972): Vltavíny a tektity. — Cesta k vědění, 13, Academia, Praha.

RUTTEN M. G. (1971): The origin of life. — Elsevier Amsterdam, London, New York. — Rusky v Izdat. „Mir", 1975, Moskva.

SEARS D. W. (1975): Sketches in the history of Meteoritics 1: The Birth of the Science. — Meteoritics, 10. 3, 215—225.

SEKANINA J. (1964): Objeven nový železný meteorit. — Rudé právo, 44, 109 (z 19. 4. 1964), Praha.

— (1971): Kosmická mineralogie. — Folia fac. sc. nat. univ. Purkynianae Brunensis, 12, Geologia, 21, 6, 63—76.

SEKERA Z. (1940): Co nám prozrazují hlášení o detonaci velkého meteoru? — Říše hvězd, 21, 68, Praha.

SCHALLER J. (1785): Topographie des Königreichs Böhmen. — 2, 6, Prag.

SCHERER J. A. (1809): Bemerkungen über die mährischen Meteorsteine, vorzüglich in Hinsicht auf ihre Incrustierung. — Gilbert's Ann. d. Phys., 31, 1—22.

SCHIAPARELLI J. V. (1871): Entwurf einer Astronomischen Theorie der Sternschuppen. — Stettin.

SCHREIBERS K. (1808): Meteoritenfall zu Stannern. — Gilbert's Ann. d. Phys., 29, 225.

— (1808): Nachricht von einem neuen Steinregen, der am 3. Sept. 1808 einige Meilen von Prag herabgefallen ist. — Ibidem, 30, 358—361.

— (1808): Nachrichten von dem Steinregen, der sich am 22sten Mai 1808 in und um Stannern in Mähren ereignet hat. — Ibidem, 29, 225—250, 275.

— (1809): Beschreibung der mährischen Meteorsteine nach ihrem Äusseren vorzüglich der Ringe etc. — Ibidem, 31, 23—71

— (1832): Ueber den Meteorstein-Niederfall auf der Herr-

schaft Wessely in Mähren, am 9. Sept. 1831. — Baumgartner's Zeitschr. f. Phys. u. verw. Wiss., 1, 193—239.

SCHRÖCKINGER J. (1878): Ein falsches Meteoreisen. — Verh. d. geol. Reichsanst., 16, 360—361, Wien.

SIMONENKO A. N. (1975): Elementy orbit 45 Meteoritov. — Izdat. „Nauka“, Moskva.

SLAVÍK F. (1933): O nepravých meteoritech. — Věda přírodní, 24. 9, 257—288, Praha.

SLAVÍKOVÁ L. (1933): Druhý kus bohumilického meteorického železa v Národním museu. — Čas. Nár. musea, odd. přír., 107, 82—86, Praha.

SMYČKA F. (1899): Bericht über das erste (bei Alt-Bělá in der Nähe von Mähr. Ostrau) aufgefundenen Meteoreisen. — Verh. d. Naturforsch. Ver. in Brünn, 38, 29, Brünn.

— (1899): Zpráva o prvním moravském železe povětronním, nalezeném u Staré Bělé. — Druhá výr. zpráva reál. gymnasia v Mor. Ostravě za r. 1898—1899, 15—19, Mor. Ostrava.

STAUFFER H., UREY H. C. (1962): Rare Gase isotopes in the Velká stone meteorites. — BAC, 13, 106, Praha.

STEINMANN J. J. (1830): Chemische Untersuchung der Bohumilicer Eisenmasse. — Monatschr. d. Ges. d. Vaterl. Mus. in Böhmen, 2, 233, Prag.

STEINOCHER V. (1937): Příspěvek k petrografickému poznání meteorických kamenů stonařovských. — Čas. Vlasten. spolku mus. v Olomouci, odd. přír., 50, 84—94, Olomouc.

STEPLING J. (1754): De pluvia lepidea anni 1753 ad Strkov et ejus causis meditatio. — Pragae.

STORY-MASKELYNE N. (1870): On the Mineral Constitution of Meteorites. V. Osbornite. — Phil. Trans., 160, 193—211.

— (1871): On the Mineral Constituents of Meteorites. XII. The Breitenbach Meteorite. — Ibidem, 161, 359—365.

ŠKORPIL H. (1880): O českých povětroních. — Vesmír, 9, 27—30, 37—39, Praha.

TEHEL (1815): Auffinden einer neuen Masse Meteor-Eisen auf den Karpathen. — Gilbert's Ann. Phys., 49, 181—182.

TEMPESTI P. (1978): Le meteoriti. — Coelum, 3/4, 5/6, 105, 106, Bologna.

TSCHERMAK G. (1872): Die Meteoriten von Stannern, Konstantinopel, Shergotty und Gopalpur. — Tscherm. min.-petr. Mitth., 2, 85—87, Wien.

— (1878): Der Meteorit von Tieschitz. — Ibidem, 1, 289.

— (1885): Die mikroskopische Beschaffenheit der Meteorite. — Stuttgart.

TUČEK K. (1947): Osudy tří nejznámějších českých meteorických želez. — Čas. Nár. musea, odd. přír., 116, 1—11, Praha.

— (1958): Catalogue of the collection of meteorites of the National Museum in Prague. — Sbor. Nár. musea, řada B, přír. vědy, 14, 1/2, 1—136, Praha.

— (1964): dtto, Ibidem, 20, 1, 1—114, Praha.

— (1968): dtto, Museum nationalis, Pragae 1818—1968, 1—102, Praha.

— (1961): Morphological and Mineralogical Composition of the Meteoritic Stones of Příbram. — Bull. of the Astron. Inst., Czechoslovakia, 12, 5, 196—207, Praha.

— (1963): Nový československý meteorit-chondrit z Ústí nad Orlicí ve sbírkách Národního musea v Praze. — Čas. Nár. mus., odd. přír., 132, 230—233, Praha.

— (1970): Charakteristika chondritu z Police nad Metují. — Sbor. Nár. muz., B, přír. vědy, 26, 5, 97—120, Praha.

UREY H. C. (1956): Diamonds, meteorites, and the origin of the solar system. — Astrophys. Journ., 124, 623—637.

— (1957): Boundary conditions for theories of the origin of the solar system. The evidence given by meteorites. — Phys. Chem. Earth, 2, 60—68.

— (1958): The early history of the solar system as indicated by the meteorites. — Proc. Chem. Soc., 57—78, London.

VLÁČEK J. (1963): Some Results of Aerodynamics Measurement. — BAC, 14, 222, Praha.

VRBA K. (1904): Sbírka meteoritů v Museu království českého v Praze koncem r. 1904. — 1—15, Praha.

— (1910): Nový nález železa meteorického. — Věst. Čes. akad. věd a umění, 19, 5, 265—266, Praha.

— (1914): Sbírka meteoritů v Museu království českého v Praze koncem r. 1913. — Nákl. vlastním, 1—21, Praha.

WAHL W. (1907): Die Enstatitaugite. — Tscherm. min. u. petr. Mith., 26, 1—131.

WAHL W. A. (1952): The brecciated stony meteorites and meteorites containing foreign fragments. — Geochim. et Cosmochim. Acta, 2, 91—117, Oxford.

WAHL W., WIIK H. B. (1951): A check on some previously reported analyses of chondrites with exceptionally high content of sulphur, chromium or manganese. — Ibidem, 1, 123—126, Oxford.

WASSON J. T. (1974): Meteorites. 1—316, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.

WATSON F. G. (1939): The Mean Chemical Composition of Meteoritic Acertion. — The Jour. of Geology, 48, 4.

— (1945): Between the Planets. — Washington.

WEINSCHENK E. (1889): Ueber einige Bestandtheile des Meteoreisens von Magura, Arva, Ungarn. — Ann. d. Hof-Mus., 4, 93—101, Wien.
WHIPPLE F. L. (1950): The theory of micrometeorites. — Proc. Nat. Acad. Sci., 36, 687—695.
— (1958): Meteors. — Smithsonian Report for 1957, 239—260.
WHIPPLE F. L., HAWKINS G. S. (1959): Meteors. — Handbuch der Physik. 52, Astrophysik III. Das Sonnensystem. 518—559. Springer-Verlag.
WÜLFING E. A. (1897): Die Meteoriten in Sammlungen und ihre Literatur. — Tübingen.
ZAVARICKIJ A. N. (1948): O strukture kristalličeskich chondritov. — Meteoritika, 4, Moskva.
ZAVARICKIJ A. N., KVAŠA L. G. (1952): Meteority SSSR. Kollekcija AN SSSR. — Izd. AN SSSR, Moskva.
ZIPPE F. X. M. (1825): Charakteristik und Analyse des am 14. Okt. 1824 bei Žebrák in Berauner Kreise gefallenen Meteorsteines. — Verh. d. Ges. d. vaterl. Mus., 3, 62—68, Prag.
— (1830): Beschreibung der Bohumilicer Meteormasse. — Monatschr. d. Ges. d. vaterl. Mus. in Böhmen, 2, 230—233, Prag.
ZIPSER D. (1840): Meteorstein aus Ungarn. Briefwechsel. — N. Jahrb. f. Min. etc., 10, 89—90.
ŽELÍZKO J. V. (1934): Přehled minerálů jižních Čech. — Zlatá stezka, 1—4, Vodňany.

Rejstřík osobní

Rejstřík věcný

Cesta k vědění č. 28

Meteority

a jejich výskyty v Československu

RNDr. Karel Tuček, CSc.

Vydala Academia
nakladatelství Československé akademie věd
Praha 1981

Obálku navrhl Jaroslav Krouz
Odpovědná redaktorka publikace Ludmila Kuchařová
Technický redaktor Petr Čech

Vydání 1. — 272 stran (11 obr.), 1 skl. příl., 16 křid. příl. (55 obr.)
Vytiskl Tisk, knižní výroba, n. p., Brno, závod 1
16,23 AA — 16,50 VA

Náklad 3000 výtisků — 03/8 — 2231

21-055-81
Cena brož. výtisku 38,— Kčs
509-21-826